

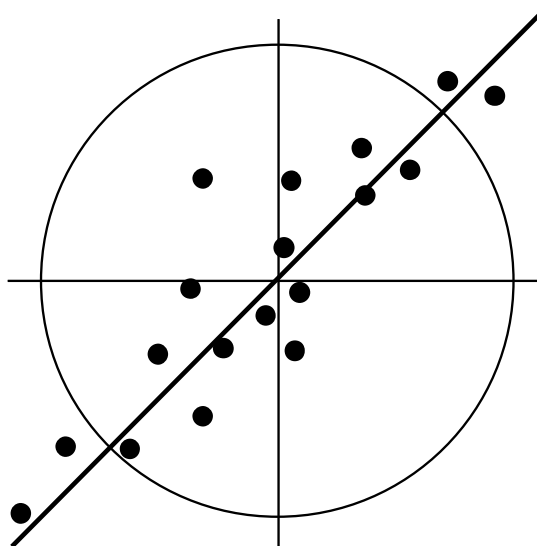


RAPPORT LNR 5073-2005

Sammenlignende laboratorieprøving (SLP)

Industriavløpsvann

SLP 0532



Hovedkontor

Postboks 173, Kjelsås
0411 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 22 18 52 00
Internet: www.niva.no

Sørlandsavdelingen

Televeien 3
4879 Grimstad
Telefon (47) 37 29 50 55
Telefax (47) 37 04 45 13

Østlandsavdelingen

Sandvikaveien 41
2312 Ottestad
Telefon (47) 62 57 64 00
Telefax (47) 62 57 66 53

Vestlandsavdelingen

Nordnesboder 5
5005 Bergen
Telefon (47) 55 30 22 50
Telefax (47) 55 30 22 51

Midt-Norge

Postboks 1266
7462 Trondheim
Telefon (47) 73 54 63 85 / 86
Telefax (47) 73 54 63 87

Tittel Sammenlignende laboratorieprøving - Industriavløpsvann	Løpenr. (for bestilling) 5073-2005	Dato 20.oktober 2005
	Prosjektnr. Undernr. 25130	Sider Pris 121
Forfatter(e) Ivar Dahl	Fagområde Analytisk kjemi	Distribusjon
	Geografisk område	Trykket NIVA

Oppdragsgiver(e) NIVA	Oppdragsreferanse
---------------------------------	--------------------------

Sammendrag

Ved en sammenlignende laboratorieprøving (SLP) arrangert i mai – juni 2005 bestemte 90 deltakere pH, suspendert stoff (tørrestoff og gløderest), sum organisk stoff (biokjemisk oksygenforbruk, kjemisk oksygenforbruk, totalt organisk karbon), totalfosfor, totalnitrogen og ni tungmetaller i syntetiske vannprøver. Ved SLPen som har sitt utgangspunkt i SFTs og fylkesmennenes kontroll med industriutslipp er 84 % av resultatene ansett som akseptable. Dette er høyere enn ved de to siste SLPer, og på nivå med de foregående. Ved denne SLP, som tidligere, ble det påvist at bestemmelse av totalfosfor og totalnitrogen med forenklete metoder ikke gir akseptable resultater ved analyse av denne typen vannprøver. Ved bestemmelse av tungmetaller er det nå for første gang flere laboratorier som benytter plasmaeksitert atomemisjon (ICP-AES) enn atomabsorpsjon i flamme med henholdsvis 57 og 34 % av de rapporterte resultater. Generelt lå metallanalysene på et høyere nivå denne gang enn ved de foregående SLPene. Dette gjelder spesielt for Al, Cd, Cr og Zn, mens de resterende (Pb, Fe, Cu, Mn og Ni) lå på samme nivå eller noe høyere enn tidligere.

Fire norske emneord 1. Industriavløpsvann 2. Ringtest 3. Prestasjonsprøving 4. Utslippskontroll	Fire engelske emneord 1. Industrial waste water 2. Interlaboratory test comparison 3. Proficiency testing 4. Effluent control
--	--

Ivar Dahl
Ivar Dahl
Prosjektleder

Torgunn Sætre
Torgunn Sætre
Seksjonsleder

Øyvind Sørensen
Øyvind Sørensen
Ansvarlig

**Sammenlignende laboratorieprøving -
industriavløpsvann**

Sammenlignende laboratorieprøving 0532

Forord

Som et ledd i kontrollen med industriutslipp har Statens forurensningstilsyn (SFT) eller fylkesmannens miljøvernavdeling pålagt en rekke bedrifter rapporteringsplikt. For utslipp til vann kan en slik egenrapportering blant annet inkludere resultater av utførte vannanalyser.

SFT og fylkesmennene forutsetter at bedriftene sørger for tilfredsstillende kvalitetssikring av analysene. For analyser foretatt i eget laboratorium kan dette skje ved at bedriftene deltar i sammenlignende laboratorieprøvinger som dekker de aktuelle variabler. Analyser foretatt av et eksternt laboratorium skal også være kvalitetssikret, for eksempel ved at laboratoriet er akkreditert.

Etter avtale med SFT arrangerer Norsk institutt for vannforskning (NIVA) sammenlignende laboratorieprøving for bedrifter og laboratorier som foretar analyser av industrielt avløpsvann. Den første ble arrangert sommeren 1989 og er senere videreført med to prøvinger i året.

De sammenlignende laboratorieprøvingene er åpne for alle interesserte og finansieres i sin helhet av deltagerne gjennom en avgift. Avgiften er uavhengig av hvilke eller hvor mange analyser det enkelte laboratorium velger å utføre.

Oslo, 20 oktober 2005

Ivar Dahl

Innhold

Sammendrag	5
Summary	6
1. Organisering	7
2. Evaluering	8
3. Resultater	10
3.1 pH	10
3.2 Suspendert tørrstoff og gløderest	10
3.3 Kjemisk oksygenforbruk, COD _{Cr}	10
3.4 Biokjemisk oksygenforbruk, BOD ₅ og BOD ₇	11
3.5 Totalt organisk karbon	11
3.6 Totalfosfor	11
3.7 Totalnitrogen	11
3.8 Metaller	12
3.8.1 Aluminium	12
3.8.2 Bly	12
3.8.3 Jern	13
3.8.4 Kadmium	13
3.8.5 Kobber	13
3.8.6 Krom	13
3.8.7 Mangan	13
3.8.8 Nikkel	13
3.8.9 Sink	13
4. Litteratur	56
Vedlegg A. Youdens metode	58
Vedlegg B. Gjennomføring	59
Vedlegg C. Datamateriale	67

Sammendrag

Som et ledd i kontrollen med industriutslipp har Statens forurensningstilsyn (SFT) og fylkesmennenes miljøvern-avdelinger pålagt en rekke bedrifter rapporteringsplikt. Det forutsettes at bedriftene sørger for tilfredsstillende kvalitetssikring av utførte vannanalyser, for eksempel gjennom å delta i sammenlignende laboratorieprøvinger (SLP). Etter avtale med SFT arrangerer Norsk institutt for vannforskning (NIVA) SLPer to ganger i året. Disse er åpne for alle interesserte og finansieres av deltakerne.

SLPene omfatter de vanligste analysevariabler i SFTs og fylkesmennenes kontrollprogram for bedrifter med utslipp til vann: pH, suspendert stoff (tørrestoff og gløderest), biokjemisk oksygenforbruk, kjemisk oksygenforbruk, totalt organisk karbon, totalfosfor og totalnitrogen, samt metallene aluminium, bly, jern, kadmium, kobber, krom, mangan, nikkel og sink. Deltakerne analyserer stabile, syntetiske vannprøver med kjente stoffmengder. Hvert prøvesett består av fire prøver, gruppert parvis i to konsentrasjonsnivåer.

Ved evaluering av resultatene settes "sann" verdi som hovedregel lik beregnet stoffmengde i prøven. For prøvepar i "høyt", respektive "lavt" konsentrasjonsnivå fastsettes akseptansegrensen i utgangspunktet til $\pm 10\%$ og $\pm 15\%$ av middelverdien for parets sanne verdier. I enkelte tilfeller blir grensen justert på grunnlag av analysens vanskelighetsgrad eller de aktuelle metoders følsomhet (tabell 1).

For hver analysevariabel og hvert prøvepar blir resultatene fremstilt i et Youdendiagram (figur 1-36). Her er verdiene til det enkelte laboratorium representert med et punkt. Plasseringen av punktet i diagrammet gir et mål for analysefeilens art og størrelse (*Vedlegg A*). En sirkel med akseptansegrensen som radius er lagt inn i diagrammet. Resultatpar som faller innenfor sirkelen har totalfeil lavere enn grensen og regnes som akseptable.

SLP nr. 32 i rekken, betegnet 0532, ble arrangert i mai-juni 2005 med 91 påmeldte deltakere hvorav 90 leverte resultater. Påmelding og rapportering kunne for første gang foretas på Internett. En sammenstilling av antatte stoffkonsentrasjoner i prøvene ("sanne" verdier) ble distribuert 1. juli samme år, slik at laboratorier med avvikende resultater kunne sette i gang feilsøking.

Hovedtyngden av analysene ble utført etter gjeldende Norsk Standard, NS, eller med likeverdige metoder (tabell B1). Enkelte laboratorier benytter ustandardiserte metoder eller utgåtte standard metoder.

Analysekvaliteten i SLP 0532 var noe bedre enn ved de to siste SLPer og omtrent som den har vært ved de foregående (tabell 1). Som ved tidligere SLPer, viste også denne gangen forenklete tester for bestemmelse av totalfosfor og totalnitrogen seg å være uegnet til denne typen prøver. Ved bestemmelse av metaller er det for første gang rapportert flere resultater fra plasmaeksitert atomemisjon (ICP-AES) enn fra atomabsorpsjon i flamme. To laboratorier har også tatt i bruk plasmaeksitert massespektroskopi (ICP-MS), mens det blir stadig færre som anvender spektrofotometriske metoder. Andelen akseptable resultater har økt, spesielt i forhold til de to foregående SLPene.

Totalt er 84 % av resultatene ved SLP 0532 bedømt som akseptable. Det er observert en mangelfull sluttkontroll hos enkelte laboratorier, noe som bl. a. resulterer i at resultater rapporteres i gal enhet. Gjennomføring av løpende kvalitetskontroll [Hovind 1986] danner forutsetningen for å kunne evaluere egne metoder og rutiner. Standard referansematerialer (SRM) anbefales ved kontroll av resultatenes nøyaktighet, og prøver fra tidligere SLPer kan i tillegg være til god nytte.

Summary

Title: Interlaboratory Comparison Exercise – Industry Effluents, Exercise 0532

Year: 2005

Author: Ivar Dahl

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN No.: ISBN 82-577-4778-5

As part of the control with industrial effluents, the Norwegian Pollution Control Authority (SFT) and the Secretary of County for the Environment have instructed a series of industrial companies to periodically report the composition of their effluents. The companies have to fulfil certain analytical quality requirements. This may be achieved by participating in interlaboratory comparison exercises. In accordance with agreement between NIVA and SFT, NIVA arranges two exercises each year. The samples distributed represent industrial effluent water.

The interlaboratory comparison exercises cover the most common analytical variables included in SFT's control programme of industrial effluents; pH, suspended matter (dry substance and residue on ignition), chemical oxygen demand, total organic carbon, total phosphorus, total nitrogen, aluminium, lead, iron, cadmium, copper, chromium, manganese, nickel and zinc. All samples are synthetic and stable. Each set of samples includes four samples, grouped in two concentration levels.

The "true" values of the substance in the samples are most often set as the calculated values. The limits of acceptance are most often set to $\pm 10\%$ and $\pm 15\%$ for the "high" and "low" concentration levels respectively, while ± 0.2 pH units are always used as the limit of acceptance for the pH measurement (table 1).

The Youden method for statistical handling of the data is employed, and the results are presented graphically in Youden plots (figure 1-32). Each participant's pair of results is represented as a point in the diagrams. Each laboratory's location in the diagram gives information regarding the kind and magnitude of the error. A circle showing the limit of acceptance is given in the plots.

Exercise number 32, named 0532, was arranged in May - June 2005 with 91 participants of whom 90 reported results. The "true" values were distributed to all participants July 1st. 2005, to allow laboratories with deviating values the opportunity to start their troubleshooting as soon as possible.

The majority of the analyses were conducted following the Norwegian Standard (NS) or other documented methods (table B1). For the determination of total phosphorus and total nitrogen, some laboratories were employing simplified methods. Employing more sophisticated methods probably would increase the quality of the analyses.

Laboratories using inductively coupled plasma atomic emission showed a somewhat better quality in their data than those using atomic absorption in flame.

84 % of the results in exercise 0532 are acceptable, which is somewhat better than the two previous interlaboratory comparison (table 1). The practice of continuous quality assurance [Hovind 1986] is a prerequisite to be able to evaluate methods and routines. Standard reference materials (SRMs) are recommended while controlling the results and methods, but in lack of SRMs, samples from previous exercises may be used.

1. Organisering

De sammenlignende laboratorieprøvingene (SLPene) blir organisert etter en metode hvor deltakerne analyserer vannprøver som hører sammen parvis. Resultater for hver analysevariabel og hvert prøvepar avsettes i et Youdendiagram [Youden og Steiner 1975]. Her er verdiene til det enkelte laboratorium representert med et punkt, som merkes med laboratoriets identitetsnummer. Punktets plassering i diagrammet gir et direkte mål for analysefeilens art og størrelse. Metoden er beskrevet i *Vedlegg A*.

SLPene omfatter de vanligste analysevariabler i SFTs kontrollprogram for bedrifter med utslipp til vann: pH, suspendert stoff (tørrstoff, gløderest), sum organisk materiale (biokjemisk oksygenforbruk, kjemisk oksygenforbruk, totalt organisk karbon), totalfosfor og totalnitrogen, samt metallene aluminium, bly, jern, kadmium, kobber, krom, mangan, nikkel og sink.

Av praktiske grunner er SLPene basert på analyse av syntetiske vannprøver. Hver analysevariabel inngår i et sett med fire prøver, gruppert parvis etter konsentrasjon ("høyt" og "lavt" nivå). Det kreves i utgangspunktet at laboratoriene følger analysemetoder utgitt som NS. Alternativt kan automatiserte varianter av standardmetodene eller avanserte instrumentelle teknikker benyttes.

SLP nr. 32 i rekken, betegnet 0532 ble arrangert i mai-juni 2005 med 91 deltakere, hvorav 90 rapporterte resultater. En sammenstilling av antatte stoffkonsentrasjoner i prøvene ("sanne" verdier) ble distribuert 1. juli samme år, slik at laboratorier med avvikende resultater kunne sette i gang feilsøking.

Den praktiske gjennomføring av denne SLPen er nærmere omtalt i *Vedlegg B*, som dessuten inneholder en alfabetisk liste over deltakerne.

Deltakernes resultater og statistiske data er samlet i *Vedlegg C*.

2. Evaluering

Før en analyse settes i gang er det vesentlig å ha klart for seg hva resultatene skal brukes til. Dette danner grunnlaget for å stille nødvendige krav til nøyaktighet og presisjon ved analysen (*Vedlegg A*). Bedømmelse av resultater kan foretas på basis av absolutte nøyaktighetskrav eller ved å anvende statistiske kriterier, oftest relatert til standardavviket ved analysen.

Formålet med disse SLPene er å sikre kvaliteten av analysedata som inngår i industribedriftenes egenrapportering til SFT eller fylkesmannen. Ettersom SLP opplegget bygger på analyse av stabile, syntetiske vannprøver med kjente stoffmengder, er det funnet formålstjenlig å sette absolutte krav til deltakernes resultater. Kravene vil variere med analysevariabel, konsentrasjon og prøvenes sammensetning forøvrig.

Ved evaluering av resultatene settes "sann" verdi som hovedregel lik beregnet stoffmengde i prøven. For pH velges medianverdien av laboratorienes resultater som sann verdi. Ved SLP 0532 ble i tillegg medianverdien for prøvepar AB satt som sann verdi for suspendert tørrstoff og dets gløderest. Beregnede konsentrasjoner, NIVAs kontrollresultater og deltakernes medianverdier ved SLP 0532 er sammenstilt i tabell B4.

Middelverdien av prøveparets to sanne verdier danner basis for å fastlegge grense for akseptable resultater. For prøvepar i "høyt", respektive "lavt" konsentrasjonsnivå settes akseptansegrensen i utgangspunktet til ± 10 og ± 15 % av middelverdien. I tilfeller hvor konsentrasjonene er lave i forhold til metodens presisjon eller analysen har høy vanskelighetsgrad blir grensen oppjustert. Ved denne SLPen gjelder det gløderest av suspendert stoff, biokjemisk oksygenforbruk og total nitrogen. For totalt organisk karbon, totalfosfor, kadmium, krom og mangan er ± 10 % valgt som grense uavhengig av konsentrasjon. Grenseverdi for pH settes alltid til $\pm 0,2$ pH enheter. Akseptansegrensene er oppført i tabell 1.

I figur 1-36 er det avsatt en sirkel med akseptansegrensen som radius. Resultatpar som faller innenfor sirkelen har totalfeil under grensen (*Vedlegg A*) og regnes som akseptable. Antall resultatpar totalt og andelen akseptable par er gjengitt i tabell 1. Tabellen viser også prosentvis akseptable resultater ved SLP 0532 sammenlignet med motsvarende tall for de tre foregående SLPene.

Den alt overveiende del av analysene ble utført etter gjeldende NS eller med likeverdige metoder (tabell B1).

Totalt er 84 % av resultatene ved SLP 0532 bedømt som akseptable. Dette er noe bedre enn ved de to siste SLPer og omtrent på samme nivå som ved de foregående SLPer i denne serien (tabell 1). Manglende sluttkontroll er gjennomgående hos en del laboratorier. Gjennomføring av løpende kvalitetskontroll [Hovind 1986] danner forutsetningen for å kunne evaluere egne metoder og rutiner. SRM anbefales ved kontroll av resultatenes nøyaktighet, men prøver fra tidligere SLPer kan være et godt alternativ.

Tabell 1. Akseptansegrenser og evaluering

Analysevariabel og enhet	Prøve- par	Sann verdi		Akseptanse- grense, % *	Antall resultatpar		% akseptable res. ved SLP			
		Prøve 1	Prøve 2		Ialt	Akseptable	0532	0431	0430	0329
pH	AB	6,93	7,09	0,2 pH	81	74				
	CD	5,05	4,96	0,2 pH	81	75	92	85	89	92
Susp. stoff, tørrstoff, mg/l	AB	143	148	15	67	57				
	CD	423	428	10	65	58	87	85	89	84
Susp. stoff, gløderest, mg/l	AB	61	63	20	38	27				
	CD	185	187	15	38	30	75	79	74	71
Kjem. oks. forbr., COD _{Cr} , mg/l O	EF	183	192	15	54	43				
	GH	1216	1230	10	54	48	84	86	77	81
Biokj. oks. forbr. 5 d., mg/l O	EF	127	133	20	18	13				
	GH	847	856	15	17	9	63	65	65	-
Biokj. oks. forbr. 7 d., mg/l O	EF	134	140	20	17	12				
	GH	891	901	15	17	11	68	50	61	-
Totalt organisk karbon, mg/l C	EF	73,1	76,6	10	25	15				
	GH	486	491	10	25	19	68	83	64	78
Totalfosfor, mg/l P	EF	1,12	1,27	10	41	29				
	GH	4,47	4,84	10	40	33	77	66	72	75
Totalnitrogen, mg/l N	EF	5,63	6,38	15	30	17				
	GH	22,5	24,4	15	31	22	64	66	64	70
Aluminium, mg/l Al	IJ	0,32	0,4	15	28	25				
	KL	1,44	1,36	10	29	25	88	58	57	68
Bly, mg/l Pb	IJ	0,16	0,2	15	32	26				
	KL	0,64	0,72	10	32	29	86	70	85	91
Jern, mg/l Fe	IJ	0,4	0,5	15	43	37				
	KL	1,6	1,8	10	43	35	84	86	88	82
Kadmium, mg/l Cd	IJ	0,06	0,075	10	32	27				
	KL	0,27	0,255	10	32	28	86	76	79	81
Kobber, mg/l Cu	IJ	0,28	0,35	15	36	35				
	KL	1,12	1,26	10	36	33	94	89	90	90
Krom, mg/l Cr	IJ	0,6	0,65	10	33	27				
	KL	0,35	0,3	10	33	27	82	65	77	84
Mangan, mg/l Mn	IJ	1,2	1,3	10	36	33				
	KL	0,7	0,6	10	36	35	94	95	83	99
Nikkel, mg/l Ni	IJ	0,3	0,375	15	33	28				
	KL	1,35	1,28	10	33	29	86	74	83	91
Sink, mg/l Zn	IJ	0,6	0,65	10	37	34				
	KL	0,35	0,3	15	37	36	95	90	87	91
Totalt					1360	1141	84	(79)	(80)	(84)

* Akseptansegrenser (se side 8) gjelder sammenlignende laboratorieprøving 0532

3. Resultater

Samtlige analyseresultater ved SLP 0532 er fremstilt grafisk i figurene 1-36. Det enkelte laboratorium representeres her med et punkt merket med tilhørende identitetsnummer. Dersom avviket overskrider det dobbelte av feilgrensen, vil punktet ofte ikke komme med i diagrammet.

Et statistisk sammendrag av resultatene fra denne SLPen, sortert på analysevariable og prøvepar, finnes i tabell 2. Gjennom en oppsplitting av materialet fremkommer også resultatene for hver metode.

Tabell B1 inneholder en oversikt over de metodene som ble brukt ved denne SLPen. Tabell B2 gir en oversikt over de kjemikaliene som er benyttet i tillaging av prøvene, mens de oppgitte maksimal-konsentrasjonene er gitt i tabell B3. I tabell B4 er NIVAs kontrollresultater gjengitt. Deltakernes resultater etter stigende identitetsnummer er listet i tabell C1, mens statistisk materiale for hver variabel er oppført i tabell C2.

Enkelte deltakere har oppgitt mangelfull informasjon omkring de metodene de har brukt. I de tilfelle hvor det ikke har lyktes å komme i kontakt med deltakerne for å få opplysninger om hvilke metoder som er brukt, har data fra tidligere SLPer blitt lagt til grunn når metode er lagt inn i databasen.

3.1 pH

90 % av deltakerne rapporterte resultater for pH, og samtlige bortsett fra to, benyttet gjeldende NS 4720.

Andelen akseptable resultater ved SLP 0532 var 92 %. Dette var klart bedre enn ved den foregående SLP og på samme nivå som den har pleid å være de senere år (tabell 1). Resultatene er preget av systematiske feil (figur 1 og 2).

3.2 Suspendert tørrstoff og gløderest

Det var i alt 67 laboratorier som bestemte suspendert tørrstoff og av disse benyttet 62 laboratorier NS 4733 2.utg. mens de resterende benyttet NS-EN 872. Resultatene er gjengitt i figur 3-4 (tørrstoff) og 5-6 (gløderest). Ved evalueringen er det for prøvepar AB valgt å benytte deltakernes medianverdi som "sann verdi" istedenfor den teoretisk beregnede.

Ved SLP 0532 var andelen akseptable resultater for suspendert tørrstoff 87 %. Dette er på samme nivå som ved tidligere SLPer (tabell 1). Innslaget av tilfeldige feil er betydelig for begge prøveparene. En mulig årsak til de avvikende resultatene kan være utilstrekkelig risting av prøven før uttak. Prøvene må ristes kraftig for å sikre at alt materialet er jevnt suspendert i løsningen.

For suspendert gløderest var andelen akseptable resultater 75 %. Dette er noe dårligere enn ved den siste SLP, men på nivå oppnådd ved de foregående prøvingene. Innslaget av tilfeldige feil er betydelig for begge prøveparene. Det var 38 laboratorier som leverte resultater.

3.3 Kjemisk oksygenforbruk, COD_{Cr}

54 deltakere bestemte kjemisk oksygenforbruk. Av disse har 23 deltakere benyttet forenklede "rørmetoder", hvor oksidasjonen av prøvene skjer i ampuller som er tilsatt reagenser på forhånd. 26 laboratorier har benyttet NS 4748, 2. utg, mens de resterende oppgav annen metode.

Kjemisk oksygenforbruk, COD_{Cr} , bestemmes ved oksidasjon med dikromat. Fremgangsmåten er empirisk og oksidasjonsbetingelsene er nøye fastlagt i NS 4748. Resultatene er gjengitt i figur 7 og 8. Andelen akseptable resultater ved denne SLPen var 84 %. Dette er på samme nivå som siste SLP, men noe bedre enn de foregående. Det er i likhet med tidligere en betydelig høyere andel akseptable resultater blant deltakerne som har benyttet NS 4748 (90 %) enn blant de som har benyttet forenklede metoder (80 %). Feilene er i hovedsak av systematisk art, dog med et betydelig innslag av tilfeldige feil.

3.4 Biokjemisk oksygenforbruk, BOD_5 og BOD_7

Biokjemisk oksygenforbruk 5 dager og 7 dager ble bestemt av hhv 18 og 17 deltakere. Andelen akseptable resultater var hhv 63 % og 68 %. En del deltakere bestemte både BOD_5 og BOD_7 . 43 % av deltakerne benyttet NS-EN 1899-1, og av disse var det kun to som benyttet Winkler titrering i sluttbestemmelsen, de øvrige brukte elektrode. Tre laboratorier benyttet den utgåtte standarden NS 4749, mens de resterende benyttet den manometriske metoden NS 4758. Kun 30 % og 55 % av resultatene bestemt ved hhv. utgått standard NS 4749 og NS 4758 var akseptable. De klart beste prestasjonene hadde de deltakerne som benyttet NS-EN 1899-1. Disse leverte hhv 81 % og 93 % tilfredsstillende resultater.

Resultatene er preget av både systematiske og tilfeldige feil (figur 9-10 (BOD_5) og 11-12 (BOD_7)).

3.5 Totalt organisk karbon

25 deltakere bestemte TOC. Av disse benyttet 21 instrumenter basert på katalytisk forbrenning (Shimadzu 5000, Dohrman DC 190, Astro 2100, Elementar high TOC, Scalar Formacs, OI Analytical 1020A, Dohrmann Apollo 9000, Shimadzu TOC-Vcsn), mens de 4 siste benyttet instrumenter basert på peroksidisulfat/UV-oksidasjon (Astro 2001, Phoenix 8000, Scalar CA20). Ved denne SLPen var det totalt 68 % akseptable resultater. Dette er klart dårligere enn ved siste SLP og tilbake til nivået i de foregående (tabell 1). Blant de som har benyttet metode basert på katalytisk forbrenning var andelen akseptable resultater 67 %, mens den var 75 % for de som benyttet peroksidisulfat/UV-oksidasjon. Resultatene er gjengitt i figur 13-14.

3.6 Totalfosfor

41 deltakere leverte resultater for totalfosfor. Av disse var det 30 som oppsluttet prøven i svovelsurt miljø etter NS 4725. Av disse gjennomførte 23 deltakere manuell sluttbestemmelse, mens hhv 5 og 2 gjorde bruk av autoanalysator og FIA. Ett laboratorium benyttet NS-EN 1189, mens de øvrige 10 laboratoriene benyttet ulike forenklede "rørmetoder" fra Dr. Lange, Hach, Lasa eller WTW. Resultatene er fremstilt grafisk i figur 15-16.

Andelen akseptable resultater var 77 %. Dette er noe bedre enn for de siste SLP-er (tabell 1). Det var ingen stor forskjell, avhengig av om sluttbestemmelsen var utført med autoanalysator, FIA eller manuelt, blant de deltakerne som har benyttet NS 4725 ved oppslutning av prøvene. Svakest resultater leverte som tidligere de deltakerne som har benyttet forenklede metoder (55 % akseptable resultater).

Det er en betydelig grad av tilfeldige feil i bestemmelsen av totalfosfor.

3.7 Totalnitrogen

Bestemmelse av totalnitrogen ble utført av 31 laboratorier og av disse leverte 64 % akseptable resultater. Dette er på samme nivå som de senere års SLP-er. I følge NS 4743 og NS-EN ISO 11905-1 skal bestemmelse av totalnitrogen skje ved at prøven oksideres med peroksidisulfat i basisk

oppløsning. Dette ble fulgt av 21 deltakere. Av disse var det 9 laboratorier som utførte sluttbestemmelsen manuelt i følge NS 4743. 5 deltakere benyttet autoanalysator og 6 FIA i sluttbestemmelsen. To laboratorier benyttet forbrenningsmetoder (hvorav en benyttet NS-EN 12260) og ett laboratorium benyttet Kjeldahl/Devarda. De resterende deltakerne (7) gjorde bruk av forenklete ”rørmetoder”.

De som benyttet NS 4743 og FIA i sluttbestemmelsen leverte de beste resultatene med 83 % akseptable resultater. Blant de som benyttet manuell sluttbestemmelse eller autoanalysator ble det rapportert hhv. 70 og 61 % akseptable resultater. Kun 46 % av de som benyttet enkle ”rørmetoder” rapporterte akseptable resultater. Det er i likhet med tidligere tydelig at disse teknikkene synes å ha sine begrensninger. De to laboratorier som benyttet teknikken basert på forbrenning ved høy temperatur, rapporterte kun 25 % akseptable resultater. Det er et betydelig innslag av tilfeldige feil i resultatene, figur 17-18.

3.8 Metaller

Metallbestemmelse med plasmaeksitert atomemisjonspektroskopi (ICP-AES) og flamme atomabsorpsjonspektroskopi (AAS/flamme) er de klart mest brukte teknikkene med hhv 57 og 34 % av rapporterte resultater. Det har skjedd en radikal forandring i forholdet mellom teknikkene ved denne siste SLPen, og det er første gang at det er blitt rapportert flere resultater med ICP-AES enn med AAS/flamme. Gjeldende NS 4743 2. utg., ble brukt av de aller fleste deltakerne som benyttet AAS/flamme som deteksjonsmetodikk. Av deltakerne som benyttet ICP-AES var det kun ett laboratorium som oppgav at de fulgte NS – EN ISO 11885.

De øvrige benyttet enten grafittovn atomabsorpsjonspektroskopi (AAS/grafittovn), ICP-MS eller spektrofotometriske teknikker. De sistnevnte ble kun benyttet for Al, Fe og Mn. Totalt er 89 % av metallresultatene akseptable. Resultatene er fremstilt i figurene 19-36.

Det var denne gang en generell økning i andelen laboratorier som hadde akseptable resultater. Blant teknikkene var det ICP-MS som gav best resultater med 97 % akseptable resultater, men kun to laboratorier benyttet teknikken. De tilsvarende tall for ICP-AES er 93 %, AAS/flamme 83 %, AAS/grafittovn 60 % og spektrofotometri 86 %.

3.8.1 Aluminium

29 laboratorier rapporterte resultater for Al, hvorav 88 % var akseptable. Dette var en meget markert bedring i forhold til de senere SLP-ene. 18 laboratorier benyttet ICP-AES hvorav 92 % var akseptable. 4 benyttet AAS/flamme-teknikken hvorav samtlige var akseptable, og 4 benyttet AAS/grafittovn hvorav kun 50 % var akseptable. Ett laboratorium benyttet spektrofotometri med akseptabelt resultat. Det er et betydelig innslag av tilfeldige feil i tallmaterialet for prøveparet med det laveste konsentrasjonsnivået, mens systematiske feil dominerer sterkere for det andre prøveparet.

3.8.2 Bly

32 laboratorier leverte resultater for Pb, hvorav 86 % var akseptable. Dette er en betydelig bedring i forhold til siste SLPen og på nivå med de foregående (tabell 1). 20 laboratorier hadde benyttet ICP-AES hvorav hele 95 % av resultatene var akseptable. 10 laboratorier hadde benyttet AAS/flamme med 68 % akseptable resultater mens kun ett laboratorium hadde levert resultat for AAS/grafittovn (ikke akseptabelt resultat). Som ved tidligere SLP-er er det altså også denne gangen observert bedre resultater blant de deltakerne som har benyttet ICP-AES i bestemmelsen enn blant de som har benyttet AAS-teknikkene.

3.8.3 Jern

43 laboratorier leverte resultater for Fe, hvorav 84 % var akseptable. Dette er på nivå ved de siste SLPer. Det er observert høyere andel akseptable resultater blant de som har benyttet ICP-AES, 93 %, enn blant de som har benyttet AAS/flamme, 78 %. Fra de to laboratoriene som hadde benyttet spektrofotometriske teknikker ble det kun levert 50 % akseptable resultater.

3.8.4 Kadmium

32 laboratorier leverte resultater for Cd, hvorav 86 % var akseptable. Dette var noe bedre enn ved de siste SLPene (tabell 1). 20 laboratorier hadde benyttet ICP-AES, hvorav 88 % var akseptable. 9 laboratorier benyttet AAS/flamme, hvorav 83 % var akseptable. Det er et betydelig innslag av tilfeldige feil i resultatene for prøveparet med lavest innhold av kadmium (IJ).

3.8.5 Kobber

36 laboratorier leverte resultater for Cu, hvorav 94 % var akseptable. Nivået på bestemmelsene ligger i likhet med tidligere år på et høyt nivå (tabell 1). 20 laboratorier hadde benyttet ICP-AES, hvorav 95 % av resultatene var akseptable. 13 laboratorier hadde benyttet AAS/flamme hvorav 92 % av resultatene var akseptable. Feilene er i all hovedsak av systematisk art.

3.8.6 Krom

33 laboratorier leverte resultater for Cr, hvorav 82 % var akseptable. Dette er betydelig bedre enn ved de to foregående SLPer. 19 laboratorier hadde benyttet ICP-AES hvorav hele 95 % var akseptable. 11 laboratorier hadde benyttet AAS/flamme hvorav kun 59 % av resultatene var akseptable. Som tidligere er det også en høyere andel akseptable resultater blant de som har benyttet lystgass/acetylen fremfor de som har benyttet luft/acetylen ved bestemmelse med AAS/flamme. Feilene er hovedsakelig av systematisk art, dog med et vist innslag av tilfeldige feil.

3.8.7 Mangan

36 laboratorier leverte resultater for Mn, hvorav 94 % var akseptable. Nivået på bestemmelsene ligger i likhet med tidligere år på et høyt nivå (tabell 1). 20 av deltakerne benyttet ICP-AES hvorav hele 98 % av resultatene var akseptable. 13 av deltakerne benyttet AAS/flamme. Her var 88 % av resultatene akseptable. To laboratorier benyttet ICP-MS, mens det resterende laboratorium hadde benyttet spektrofotometri. Alle disse leverte kun akseptable resultater. Feilene er i all hovedsak av systematisk art, men med et ikke ubetydelig bidrag av tilfeldige feil i prøveparet med det laveste innhold (KL).

3.8.8 Nikkel

33 laboratorier leverte resultater for Ni, hvorav 86 % var akseptable. Andelen akseptable resultater ved bestemmelse av nikkel var langt høyere ved denne SLPen enn ved den forrige og på nivå med de foregående (tabell 1). 20 av laboratorier benyttet ICP-AES, hvorav 88 % av resultatene var akseptable. Tilsvarende tall for AAS/flamme var 11 laboratorier og 82 %. Det er innslag av både systematiske og tilfeldige feil i tallmaterialet. Det er hovedsakelig systematiske feil som preger tallmaterialet.

3.8.9 Sink

37 laboratorier leverte resultater for Zn, hvorav 95 % var akseptable. Nivået på bestemmelsene ligger på et enda litt høyere nivå enn tidligere (tabell 1). 19 laboratorier benyttet ICP-AES hvorav 92 % var akseptable. 16 laboratorier benyttet AAS/flamme. Her var andelen akseptable resultater hele 97 %. De resterende to laboratoriene benyttet ICP-MS med kun akseptable resultater. Det er i hovedsak systematiske feil som preger tallmaterialet.

Tabell 2. Statistisk sammendrag

Analysevariable og metoder	Pr. par	Sann verdi		Antall lab.		Median		Middel/Std.avv.		Middel/Std.avv.		Rel. std.avv., %		Relativ feil, %	
		Pr. 1	Pr. 2	Ialt	U	Pr. 1	Pr. 2	Prøve 1	Prøve 2	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 1	Pr. 2
pH	AB	6,93	7,09	81	2	6,93	7,09	6,91	0,06	7,07	0,06	0,9	0,9	-0,2	-0,3
NS 4720, 2. utg.				79	2	6,93	7,09	6,91	0,06	7,07	0,06	0,9	0,9	-0,2	-0,2
Annen metode				2	0			6,87		7,06				-0,9	-0,5
pH	CD	5,05	4,96	81	2	5,05	4,96	5,03	0,07	4,94	0,06	1,4	1,3	-0,3	-0,3
NS 4720, 2. utg.				79	2	5,05	4,96	5,04	0,07	4,95	0,06	1,4	1,3	-0,3	-0,3
Annen metode				2	0			4,99		4,89				-1,3	-1,4
Susp. stoff, tørrstoff, mg/l	AB	143	148	67	8	143	148	143	6	147	9	4,3	6,1	-0,2	-0,5
NS 4733, 2. utg.				62	8	143	149	143	6	147	9	4,5	6,2	-0,1	-0,4
NS-EN 872				5	0	143	145	142	2	145	6	1,6	4,4	-0,8	-2,0
Susp. stoff, tørrstoff, mg/l	CD	423	428	65	5	420	422	419	13	421	15	3,1	3,5	-1,0	-1,5
NS 4733, 2. utg.				60	5	420	421	419	13	421	15	3,2	3,6	-1,0	-1,5
NS-EN 872				5	0	420	425	420	3	422	8	0,6	1,9	-0,7	-1,5
Susp. stoff, gl. rest, mg/l	AB	61	63	38	7	60	62	60	5	61	6	8,3	10,5	-2,3	-2,6
NS 4733, 2. utg.				38	7	60	62	60	5	61	6	8,3	10,5	-2,3	-2,6
Susp. stoff, gl. rest, mg/l	CD	185	187	38	4	186	185	183	14	185	10	7,4	5,4	-1,0	-1,2
NS 4733, 2. utg.				38	4	186	185	183	14	185	10	7,4	5,4	-1,0	-1,2
Kjem.oks. forbr., mg/l O	EF	183	192	54	1	182	192	185	15	193	16	8,3	8,5	1,0	0,6
NS 4748, 2. utg.				26	0	182	190	184	15	191	13	8,0	6,9	0,7	-0,4
Rørmetode/fotometri				23	1	182	193	184	16	193	19	9,0	9,8	0,3	0,5
Annen metode				5	0	188	198	194	13	204	18	6,6	9,0	5,9	6,3
Kjem.oks. forbr., mg/l O	GH	1216	1230	54	2	1213	1235	1214	45	1236	49	3,7	4,0	-0,2	0,5
NS 4748, 2. utg.				26	1	1202	1213	1209	30	1229	59	2,5	4,8	-0,6	-0,1
Rørmetode/fotometri				23	1	1229	1251	1227	51	1245	35	4,2	2,8	0,9	1,3
Annen metode				5	0	1184	1236	1183	68	1231	48	5,7	3,9	-2,7	0,1
Biokj. oks. forbr. 5 d, mg/l O	EF	127	133	18	1	131	135	129	19	135	17	14,7	12,2	1,9	1,8
NS 4758				8	0	131	143	131	26	139	22	20,1	15,5	3,4	4,7
NS-EN 1899-1, elektrode				6	0	130	133	129	9	134	10	7,1	7,2	1,7	0,9
NS-EN 1899-1, Winkler				2	0			132		134				3,9	0,8
NS 4749, elektrode				1	0			109		114				-14,2	-14,3
NS 4749, Winkler				1	1			0		0				100,0	100,0
Biokj. oks. forbr. 5 d, mg/l O	GH	847	856	17	2	868	851	854	92	853	109	10,8	12,8	0,8	-0,3
NS 4758				7	1	812	866	857	121	884	136	14,2	15,4	1,2	3,3
NS-EN 1899-1, elektrode				6	0	883	820	860	73	828	97	8,5	11,8	1,6	-3,2
NS-EN 1899-1, Winkler				2	0			889		893				5,0	4,3
NS 4749, elektrode				1	0			729		738				-13,9	-13,8
NS 4749, Winkler				1	1			0		0				100,0	100,0
Biokj. oks. forbr. 7 d, mg/l O	EF	134	140	17	1	138	144	140	15	147	16	11,0	10,8	4,8	4,7
NS 4758				7	0	152	154	149	20	152	21	13,4	13,9	11,3	8,6
NS-EN 1899-1, elektrode				5	0	133	140	132	6	140	10	4,2	6,9	-1,2	0,3
NS 4749, Winkler				2	1			138		143				3,0	2,1
NS-EN 1899-1, Winkler				2	0			139		152				3,4	8,6
NS 4749, elektrode				1	0			126		132				-6,0	-5,7

U=resultatpar som er utelatt fra den statistiske behandlingen

Tabell 2. (forts.)

Analysevariable og metoder	Pr. par	Sann verdi		Antall lab.		Median		Middel/Std.avv.		Middel/Std.avv.		Rel. std.avv., %		Relativ feil, %	
		Pr. 1	Pr. 2	Ialt	U	Pr. 1	Pr. 2	Prøve 1		Prøve 2		Pr. 1	Pr. 2	Pr. 1	Pr. 2
Biokj. oks. forbr. 7 d, mg/l O	GH	891	901	17	1	880	898	887	177	906	180	20,0	19,9	-0,4	0,5
NS 4758				7	0	860	900	887	156	904	163	17,6	18,0	-0,4	0,3
NS-EN 1899-1, elektrode				5	0	900	896	889	53	913	62	5,9	6,8	-0,2	1,3
NS 4749, Winkler				2	1			476		494				-46,6	-45,2
NS-EN 1899-1, Winkler				2	0			1106		1117				24,1	24,0
NS 4749, elektrode				1	0			846		872				-5,1	-3,2
Tot. org. karbon, mg/l C	EF	73,1	76,6	25	1	73,1	76,9	71,7	7,0	75,4	5,9	9,7	7,9	-1,9	-1,5
Dohrmann Apollo 9000				5	0	68,0	74,6	70,0	5,7	76,2	5,0	8,1	6,6	-4,2	-0,5
Shimadzu 5000				5	0	72,0	75,7	71,2	4,3	74,6	5,1	6,0	6,8	-2,6	-2,6
Dohrmann DC-190				4	0	73,2	76,9	71,0	6,5	74,1	7,3	9,1	9,9	-2,8	-3,3
Astro 2001				2	1			93,0		84,8				27,2	10,7
Astro 2100				2	0			75,6		80,3				3,4	4,8
Skalar Formacs				2	0			61,5		66,0				-15,9	-13,8
Elementar highTOC				1	0			65,9		69,5				-9,8	-9,3
OI Analytical 1020A				1	0			75,0		81,0				2,6	5,7
Phoenix 8000				1	0			72,0		75,0				-1,5	-2,1
Shimadzu TOC-Vcsn				1	0			74,9		79,4				2,5	3,6
Skalar CA20				1	0			76,2		78,2				4,2	2,1
Tot. org. karbon, mg/l C	GH	486	491	25	0	478	488	476	34	484	35	7,2	7,3	-2,1	-1,4
Dohrmann Apollo 9000				5	0	458	479	461	21	484	23	4,5	4,7	-5,1	-1,5
Shimadzu 5000				5	0	478	482	484	40	488	40	8,2	8,1	-0,4	-0,6
Dohrmann DC-190				4	0	442	453	445	45	450	53	10,1	11,8	-8,5	-8,4
Astro 2001				2	0			492		510				1,2	3,8
Astro 2100				2	0			501		498				3,1	1,3
Skalar Formacs				2	0			450		457				-7,5	-7,0
Elementar highTOC				1	0			508		513				4,5	4,6
OI Analytical 1020A				1	0			497		501				2,3	2,0
Phoenix 8000				1	0			470		472				-3,3	-3,9
Shimadzu TOC-Vcsn				1	0			536		542				10,2	10,3
Skalar CA20				1	0			492		494				1,2	0,6
Totalfosfor, mg/l P	EF	1,12	1,27	41	3	1,12	1,26	1,13	0,08	1,27	0,08	6,9	6,0	0,8	-0,3
NS 4725, 3. utg.				23	0	1,12	1,25	1,12	0,08	1,26	0,08	7,3	6,2	0,4	-0,6
Enkel fotometri				10	2	1,12	1,30	1,17	0,08	1,30	0,09	7,1	6,8	4,1	2,6
Autoanalysator				5	1	1,10	1,22	1,09	0,02	1,22	0,04	1,9	3,4	-2,5	-3,9
FIA/SnCl ₂				2	0			1,13		1,26				0,7	-0,6
NS-EN 1189				1	0			1,10		1,25				-1,8	-1,6
Totalfosfor, mg/l P	GH	4,47	4,84	40	3	4,47	4,84	4,49	0,20	4,85	0,18	4,4	3,8	0,5	0,1
NS 4725, 3. utg.				22	0	4,47	4,83	4,45	0,18	4,79	0,18	4,1	3,8	-0,6	-1,0
Enkel fotometri				10	2	4,53	5,00	4,57	0,17	4,99	0,16	3,7	3,2	2,2	3,2
Autoanalysator				5	1	4,51	4,84	4,53	0,21	4,82	0,09	4,5	1,9	1,3	-0,4
FIA/SnCl ₂				2	0			4,72		4,94				5,6	2,1
NS-EN 1189				1	0			4,38		4,76				-2,0	-1,7

U=resultatpar som er utelatt fra den statistiske behandlingen

Tabell 2. (forts.)

Analysevariable og metoder	Pr. par	Sann verdi		Antall lab.		Median		Middel/Std.avv.		Middel/Std.avv.		Rel. std.avv., %		Relativ feil, %	
		Pr. 1	Pr. 2	Ialt	U	Pr. 1	Pr. 2	Prøve 1		Prøve 2		Pr. 1	Pr. 2	Pr. 1	Pr. 2
Totalnitrogen, mg/l N	EF	5,63	6,38	30	4	5,86	6,48	5,77	0,52	6,48	0,64	9,0	9,9	2,5	1,5
NS 4743, 2. utg.				9	1	5,91	6,72	5,90	0,31	6,68	0,37	5,2	5,6	4,8	4,8
Enkel fotometri				6	1	6,20	7,09	5,77	0,97	6,39	1,19	16,9	18,6	2,4	0,1
FIA				6	1	5,80	6,38	5,74	0,22	6,46	0,31	3,9	4,7	1,9	1,3
Autoanalysator				5	1	5,87	6,57	5,87	0,14	6,64	0,42	2,4	6,3	4,2	4,1
Forbrenning				1	0			4,50		5,04				-20,1	-21,0
Kjeldahl/Devarda				1	0			6,20		6,30				10,1	-1,3
NS-EN 12260				1	0			5,51		6,25				-2,1	-2,0
NS-EN ISO 11905-1				1	0			5,68		6,49				0,9	1,7
Totalnitrogen, mg/l N	GH	22,5	24,4	31	3	22,4	24,3	22,6	2,2	24,4	2,2	9,9	9,2	0,4	0,1
NS 4743, 2. utg.				9	1	22,9	24,4	23,3	2,6	25,0	2,6	11,3	10,4	3,4	2,5
Enkel fotometri				7	1	22,3	24,9	22,4	1,8	24,9	1,9	8,1	7,6	-0,4	1,9
FIA				6	0	23,3	25,2	23,4	1,8	25,0	1,5	7,6	6,0	4,0	2,4
Autoanalysator				5	1	22,6	24,7	22,6	0,7	24,6	0,6	3,0	2,6	0,6	0,9
Forbrenning				1	0			16,3		18,1				-27,5	-26,0
Kjeldahl/Devarda				1	0			21,7		22,7				-3,6	-7,0
NS-EN 12260				1	0			20,6		21,4				-8,4	-12,3
NS-EN ISO 11905-1				1	0			22,3		24,1				-0,9	-1,2
Aluminium, mg/l Al	IJ	0,320	0,400	28	3	0,320	0,403	0,322	0,016	0,406	0,020	5,1	4,9	0,6	1,5
ICP/AES				17	1	0,318	0,400	0,319	0,017	0,403	0,017	5,2	4,3	-0,3	0,6
AAS, NS 4781				4	2			0,318		0,397				-0,6	-0,9
AAS, NS 4773, 2. utg.				3	0	0,320	0,420	0,328	0,020	0,424	0,021	6,0	4,9	2,4	5,9
ICP/MS				2	0			0,324		0,408				1,3	1,9
NS-EN ISO 11885				1	0			0,348		0,439				8,8	9,8
AAS, flamme, annen				1	0			0,330		0,390				3,1	-2,5
Aluminium, mg/l Al	KL	1,44	1,36	29	1	1,44	1,36	1,43	0,09	1,36	0,09	5,9	6,3	-0,5	-0,1
ICP/AES				17	0	1,44	1,35	1,43	0,08	1,34	0,08	5,5	5,9	-0,9	-1,4
AAS, NS 4781				4	1	1,40	1,33	1,47	0,18	1,39	0,15	12,3	11,1	2,3	2,5
AAS, NS 4773, 2. utg.				3	0	1,44	1,44	1,43	0,06	1,42	0,04	4,3	3,1	-0,5	4,4
ICP/MS				2	0			1,41		1,38				-2,1	1,1
NS 4799				1	0			1,45		1,39				0,7	2,2
NS-EN ISO 11885				1	0			1,52		1,43				5,6	5,1
AAS, flamme, annen				1	0			1,36		1,25				-5,6	-8,1
Bly, mg/l Pb	IJ	0,160	0,200	32	4	0,159	0,197	0,156	0,011	0,196	0,008	7,0	4,3	-2,4	-2,1
ICP/AES				19	0	0,159	0,196	0,158	0,006	0,195	0,006	3,8	3,2	-1,2	-2,5
AAS, NS 4773, 2. utg.				8	3	0,140	0,192	0,142	0,016	0,191	0,012	11,0	6,2	-11,1	-4,7
ICP/MS				2	0			0,159		0,202				-0,9	0,8
NS-EN ISO 11885				1	0			0,170		0,209				6,3	4,5
AAS, flamme, annen				1	0			0,170		0,210				6,3	5,0
AAS, NS 4781				1	1			0,048		0,063				-70,1	-68,3
Bly, mg/l Pb	KL	0,640	0,720	32	1	0,632	0,710	0,631	0,027	0,710	0,025	4,3	3,6	-1,4	-1,4
ICP/AES				19	0	0,635	0,717	0,627	0,023	0,710	0,026	3,7	3,7	-2,0	-1,4
AAS, NS 4773, 2. utg.				9	1	0,625	0,706	0,633	0,035	0,704	0,023	5,5	3,2	-1,2	-2,2
ICP/MS				2	0			0,643		0,726				0,5	0,8
NS-EN ISO 11885				1	0			0,683		0,751				6,7	4,3
AAS, flamme, annen				1	0			0,620		0,690				-3,1	-4,2

U=resultatpar som er utelatt fra den statistiske behandlingen

Tabell 2. (forts.)

Analysevariable og metoder	Pr. par	Sann verdi		Antall lab.		Median		Middel/Std.avv.		Middel/Std.avv.		Rel. Std.avv., %		Relativ feil, %	
		Pr. 1	Pr. 2	I alt	U	Pr. 1	Pr. 2	Prøve 1		Prøve 2		Pr. 1	Pr. 2	Pr. 1	Pr. 2
Jern, mg/l Fe	IJ	0,400	0,500	43	2	0,393	0,493	0,390	0,029	0,493	0,029	7,4	5,9	-2,5	-1,4
ICP/AES				19	1	0,398	0,494	0,396	0,008	0,493	0,011	1,9	2,3	-1,1	-1,3
AAS, NS 4773, 2. utg.				17	0	0,380	0,487	0,379	0,036	0,487	0,041	9,4	8,3	-5,2	-2,6
Enkel fotometri				2	1			0,353		0,492				-11,8	-1,6
NS 4741				2	0			0,411		0,499				2,8	-0,3
ICP/MS				1	0			0,395		0,495				-1,3	-1,0
NS-EN ISO 11885				1	0			0,418		0,528				4,5	5,6
AAS, flamme, annen				1	0			0,430		0,548				7,5	9,6
Jern, mg/l Fe	KL	1,60	1,80	43	1	1,58	1,79	1,60	0,08	1,80	0,09	4,9	5,0	-0,3	0,2
ICP/AES				19	1	1,58	1,78	1,57	0,05	1,77	0,05	2,9	3,0	-1,8	-1,5
AAS, NS 4773, 2. utg.				17	0	1,57	1,78	1,59	0,08	1,80	0,11	5,1	5,9	-0,8	-0,1
Enkel fotometri				2	0			1,62		1,94				1,5	7,6
NS 4741				2	0			1,79		1,93				11,9	7,2
ICP/MS				1	0			1,60		1,81				0,0	0,6
NS-EN ISO 11885				1	0			1,67		1,84				4,4	2,2
AAS, flamme, annen				1	0			1,65		1,88				3,1	4,3
Kadmium, mg/l Cd	IJ	0,060	0,075	32	1	0,060	0,075	0,060	0,003	0,075	0,003	5,1	4,6	-0,2	0,5
ICP/AES				19	1	0,060	0,075	0,060	0,003	0,074	0,003	4,6	4,2	-0,7	-1,1
AAS, NS 4773, 2. utg.				8	0	0,059	0,077	0,060	0,004	0,077	0,004	6,5	5,3	-0,8	2,8
ICP/MS				2	0			0,060		0,076				-0,8	1,3
NS-EN ISO 11885				1	0			0,063		0,078				5,0	4,0
AAS, flamme, annen				1	0			0,064		0,079				6,7	5,3
AAS, NS 4781				1	0			0,062		0,075				2,8	-0,7
Kadmium, mg/l Cd	KL	0,270	0,255	32	3	0,271	0,260	0,270	0,010	0,256	0,009	3,5	3,4	-0,1	0,4
ICP/AES				19	1	0,271	0,257	0,268	0,011	0,254	0,010	4,0	4,0	-0,9	-0,4
AAS, NS 4773, 2. utg.				8	1	0,270	0,260	0,270	0,006	0,259	0,006	2,2	2,2	0,1	1,6
ICP/MS				2	0			0,278		0,262				2,8	2,5
NS-EN ISO 11885				1	0			0,282		0,260				4,4	2,0
AAS, flamme, annen				1	0			0,276		0,260				2,2	2,0
AAS, NS 4781				1	1			0,352		0,337				30,4	32,2
Kobber, mg/l Cu	IJ	0,280	0,350	36	1	0,274	0,345	0,274	0,012	0,342	0,013	4,4	3,7	-2,2	-2,2
ICP/AES				19	0	0,270	0,341	0,270	0,012	0,339	0,012	4,3	3,6	-3,5	-3,1
AAS, NS 4773, 2. utg.				12	1	0,273	0,345	0,276	0,012	0,342	0,013	4,5	3,7	-1,4	-2,3
ICP/MS				2	0			0,285		0,355				1,6	1,3
NS-EN ISO 11885				1	0			0,293		0,365				4,6	4,3
AAS, flamme, annen				1	0			0,279		0,346				-0,4	-1,1
AAS, Zeeman				1	0			0,275		0,355				-1,8	1,4
Kobber, mg/l Cu	KL	1,12	1,26	36	1	1,10	1,23	1,10	0,04	1,24	0,04	3,6	3,1	-2,0	-1,6
ICP/AES				19	0	1,08	1,23	1,09	0,04	1,23	0,04	3,9	3,1	-3,1	-2,4
AAS, NS 4773, 2. utg.				12	1	1,10	1,24	1,10	0,03	1,24	0,03	2,4	2,2	-1,8	-1,6
ICP/MS				2	0			1,14		1,29				1,8	2,0
NS-EN ISO 11885				1	0			1,18		1,29				5,4	2,4
AAS, flamme, annen				1	0			1,08		1,22				-3,4	-3,6
AAS, Zeeman				1	0			1,14		1,33				1,8	5,6

U=resultatpar som er utelatt fra den statistiske behandlingen

Tabell 2. (forts.)

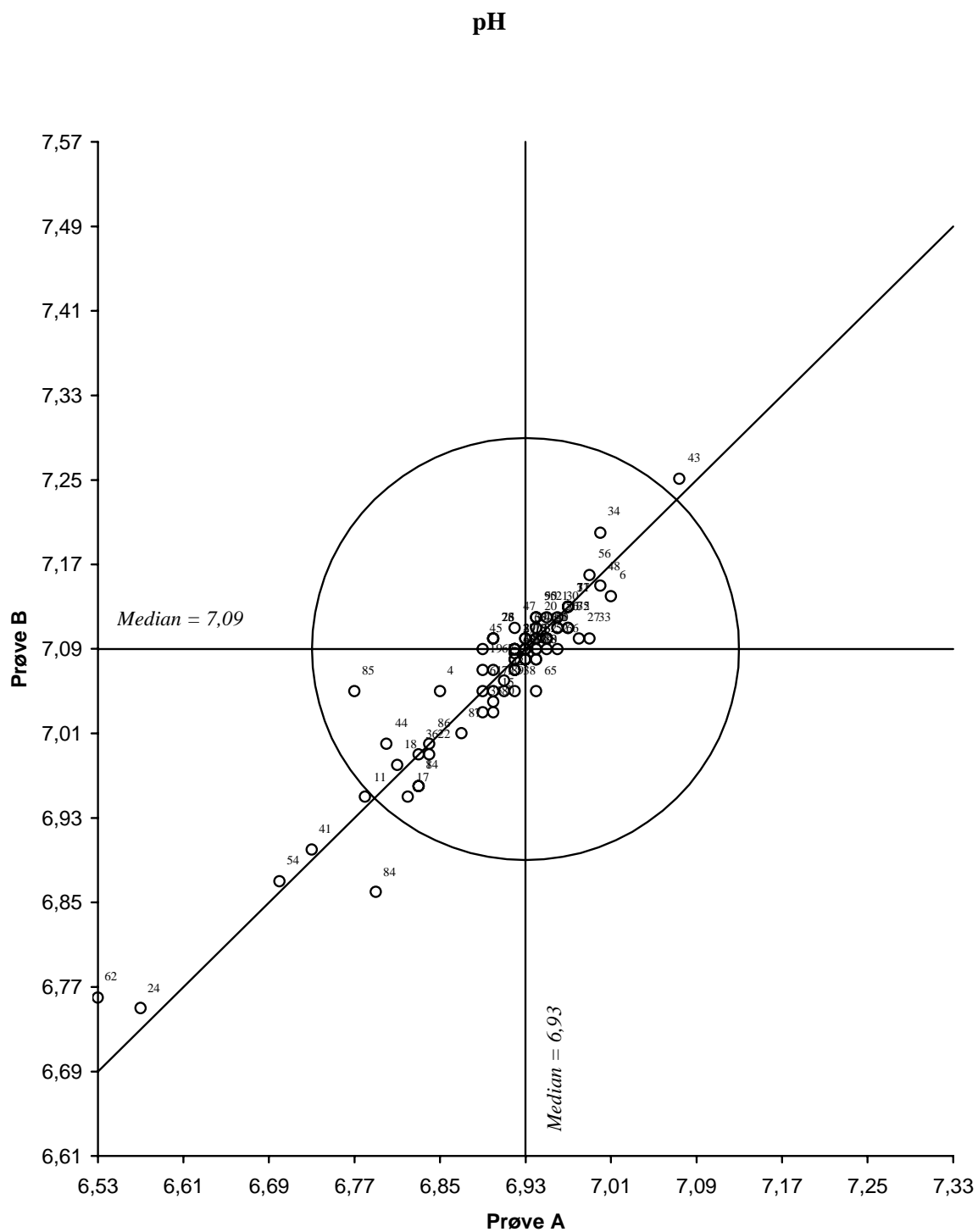
Analysevariable og metoder	Pr. par	Sann verdi		Antall lab.		Median		Middel/Std.avv.		Middel/Std.avv.		Rel. Std.avv., %		Relativ feil, %	
		Pr. 1	Pr. 2	I alt	U	Pr. 1	Pr. 2	Prøve 1		Prøve 2		Pr. 1	Pr. 2	Pr. 1	Pr. 2
Krom, mg/l Cr	IJ	0,600	0,650	33	1	0,584	0,635	0,588	0,028	0,639	0,029	4,8	4,5	-2,0	-1,8
ICP/AES				18	0	0,580	0,633	0,582	0,015	0,631	0,016	2,5	2,6	-3,0	-2,9
AAS, NS 4773, 2. utg.				10	1	0,611	0,657	0,598	0,042	0,651	0,040	7,0	6,2	-0,3	0,2
ICP/MS				2	0			0,615		0,666				2,4	2,5
NS-EN ISO 11885				1	0			0,616		0,659				2,7	1,4
AAS, flamme, annen				1	0			0,558		0,598				-7,0	-8,0
AAS, NS 4781				1	0			0,553		0,625				-7,8	-3,8
Krom, mg/l Cr	KL	0,350	0,300	33	2	0,345	0,296	0,345	0,017	0,294	0,016	5,0	5,5	-1,3	-1,9
ICP/AES				18	0	0,342	0,293	0,342	0,011	0,294	0,010	3,1	3,3	-2,3	-2,1
AAS, NS 4773, 2. utg.				10	2	0,355	0,304	0,352	0,023	0,297	0,021	6,4	7,2	0,5	-1,1
ICP/MS				2	0			0,364		0,310				4,0	3,2
NS-EN ISO 11885				1	0			0,359		0,300				2,6	0,0
AAS, flamme, annen				1	0			0,310		0,248				-11,4	-17,3
AAS, NS 4781				1	0			0,335		0,296				-4,3	-1,3
Mangan, mg/l Mn	IJ	1,20	1,30	36	0	1,18	1,29	1,19	0,05	1,29	0,05	4,3	3,7	-0,5	-0,6
ICP/AES				19	0	1,19	1,30	1,19	0,04	1,29	0,04	3,4	3,0	-1,0	-0,9
AAS, NS 4773, 2. utg.				12	0	1,17	1,27	1,20	0,06	1,29	0,06	5,3	4,8	-0,4	-0,4
ICP/MS				2	0			1,24		1,33				3,3	1,9
Enkel fotometri				1	0			1,18		1,26				-1,7	-3,5
NS-EN ISO 11885				1	0			1,26		1,34				5,0	3,1
AAS, flamme, annen				1	0			1,16		1,25				-3,0	-3,5
Mangan, mg/l Mn	KL	0,700	0,600	36	1	0,695	0,597	0,695	0,024	0,598	0,019	3,4	3,1	-0,7	-0,3
ICP/AES				19	0	0,700	0,608	0,696	0,020	0,600	0,020	2,8	3,3	-0,5	0,0
AAS, NS 4773, 2. utg.				12	1	0,689	0,594	0,686	0,021	0,592	0,012	3,1	2,0	-2,0	-1,3
ICP/MS				2	0			0,718		0,613				2,5	2,1
Enkel fotometri				1	0			0,725		0,620				3,6	3,3
NS-EN ISO 11885				1	0			0,734		0,611				4,9	1,8
AAS, flamme, annen				1	0			0,659		0,570				-5,9	-5,0
Nikkel, mg/l Ni	IJ	0,300	0,375	33	2	0,296	0,370	0,294	0,025	0,364	0,021	8,5	5,8	-1,9	-2,9
ICP/AES				19	1	0,294	0,370	0,292	0,014	0,364	0,017	4,9	4,7	-2,7	-2,8
AAS, NS 4773, 2. utg.				10	1	0,293	0,368	0,295	0,042	0,356	0,028	14,4	7,9	-1,7	-5,0
ICP/MS				2	0			0,298		0,376				-0,7	0,3
NS-EN ISO 11885				1	0			0,319		0,395				6,3	5,3
AAS, flamme, annen				1	0			0,303		0,377				1,0	0,5
Nikkel, mg/l Ni	KL	1,35	1,28	33	2	1,34	1,27	1,33	0,05	1,26	0,05	3,5	3,6	-1,5	-1,4
ICP/AES				19	2	1,33	1,27	1,32	0,04	1,25	0,04	3,1	3,1	-2,2	-2,2
AAS, NS 4773, 2. utg.				10	0	1,34	1,26	1,32	0,05	1,26	0,06	3,5	4,4	-2,0	-1,4
ICP/MS				2	0			1,37		1,30				1,5	1,6
NS-EN ISO 11885				1	0			1,45		1,33				7,4	3,9
AAS, flamme, annen				1	0			1,34		1,28				-0,5	-0,2

U=resultatpar som er utelatt fra den statistiske behandlingen

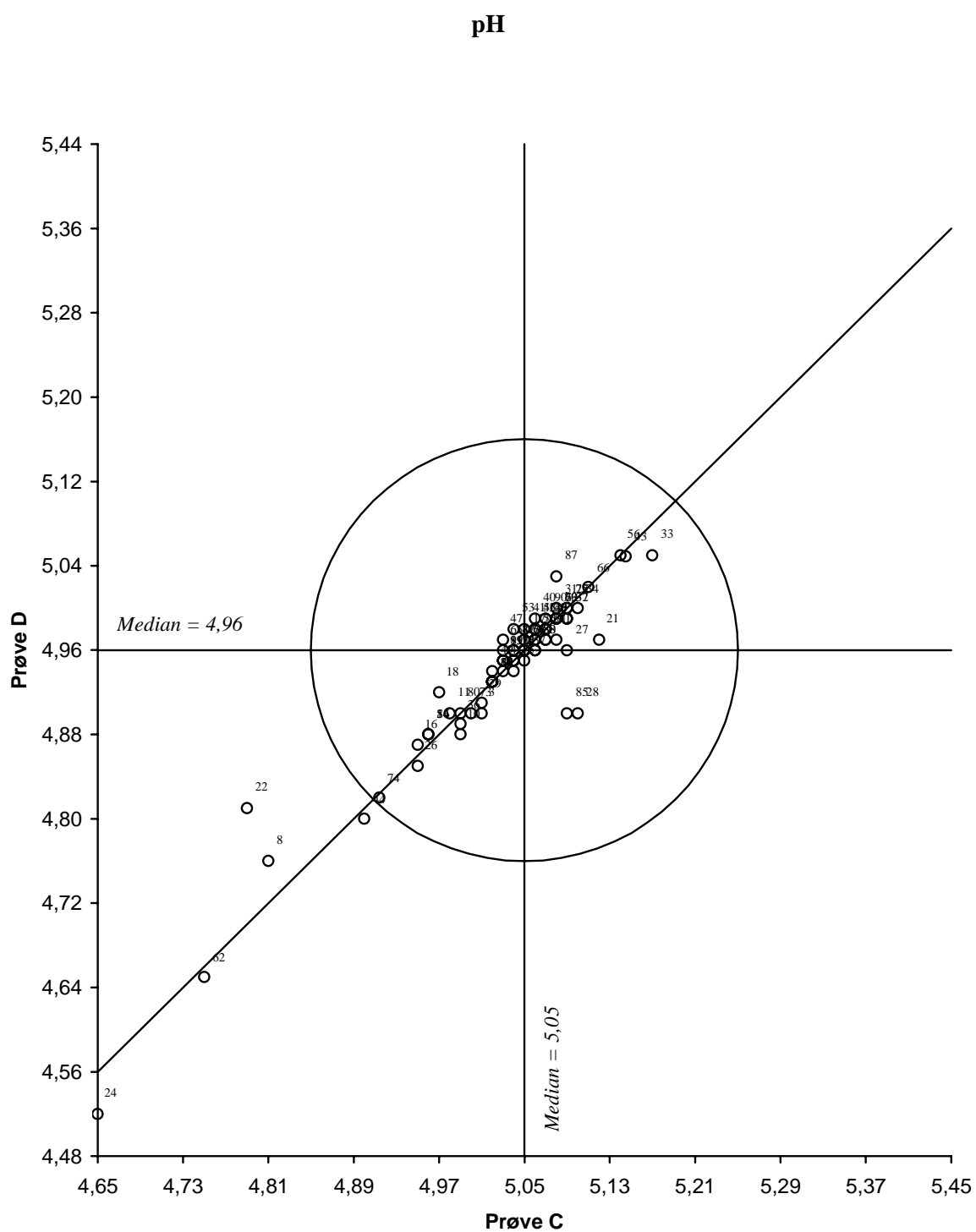
Tabell 2. (forts.)

Analysevariable og metoder	Pr. par	Sann verdi		Antall lab.		Median		Middel/Std.avv.		Middel/Std.avv.		Rel. Std.avv., %		Relativ feil, %	
		Pr. 1	Pr. 2	I alt	U	Pr. 1	Pr. 2	Prøve 1		Prøve 2		Pr. 1	Pr. 2	Pr. 1	Pr. 2
Sink, mg/l Zn	IJ	0,600	0,650	37	0	0,595	0,640	0,595	0,021	0,643	0,023	3,5	3,6	-0,9	-1,1
ICP/AES				18	0	0,594	0,635	0,592	0,022	0,640	0,023	3,7	3,7	-1,4	-1,6
AAS, NS 4773, 2. utg.				15	0	0,597	0,643	0,595	0,019	0,643	0,020	3,2	3,1	-0,8	-1,1
ICP/MS				2	0			0,610		0,667				1,7	2,5
NS-EN ISO 11885				1	0			0,632		0,684				5,3	5,2
AAS, flamme, annen				1	0			0,576		0,616				-4,0	-5,2
Sink, mg/l Zn	KL	0,350	0,300	37	0	0,350	0,301	0,349	0,016	0,301	0,015	4,5	4,9	-0,2	0,3
ICP/AES				18	0	0,352	0,305	0,350	0,017	0,301	0,017	4,8	5,5	-0,1	0,4
AAS, NS 4773, 2. utg.				15	0	0,348	0,300	0,346	0,012	0,299	0,012	3,5	3,9	-1,1	-0,5
ICP/MS				2	0			0,367		0,315				4,7	4,8
NS-EN ISO 11885				1	0			0,379		0,321				8,3	7,0
AAS, flamme, annen				1	0			0,334		0,285				-4,6	-5,0

U=resultatpar som er utelatt fra den statistiske behandlingen

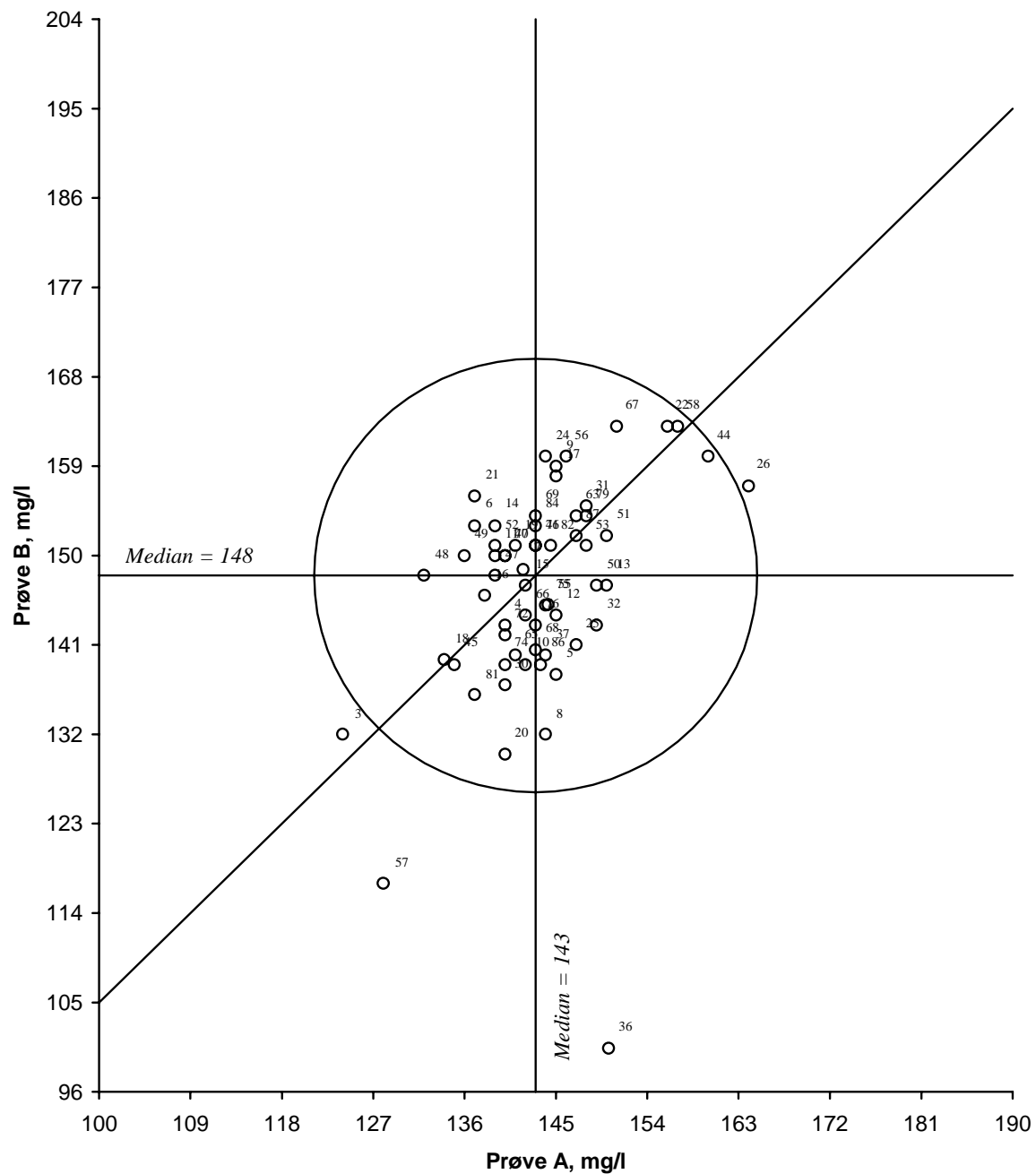


Figur 1. Youdendiagram for pH, prøvepar AB
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 0,2 pH-enheter



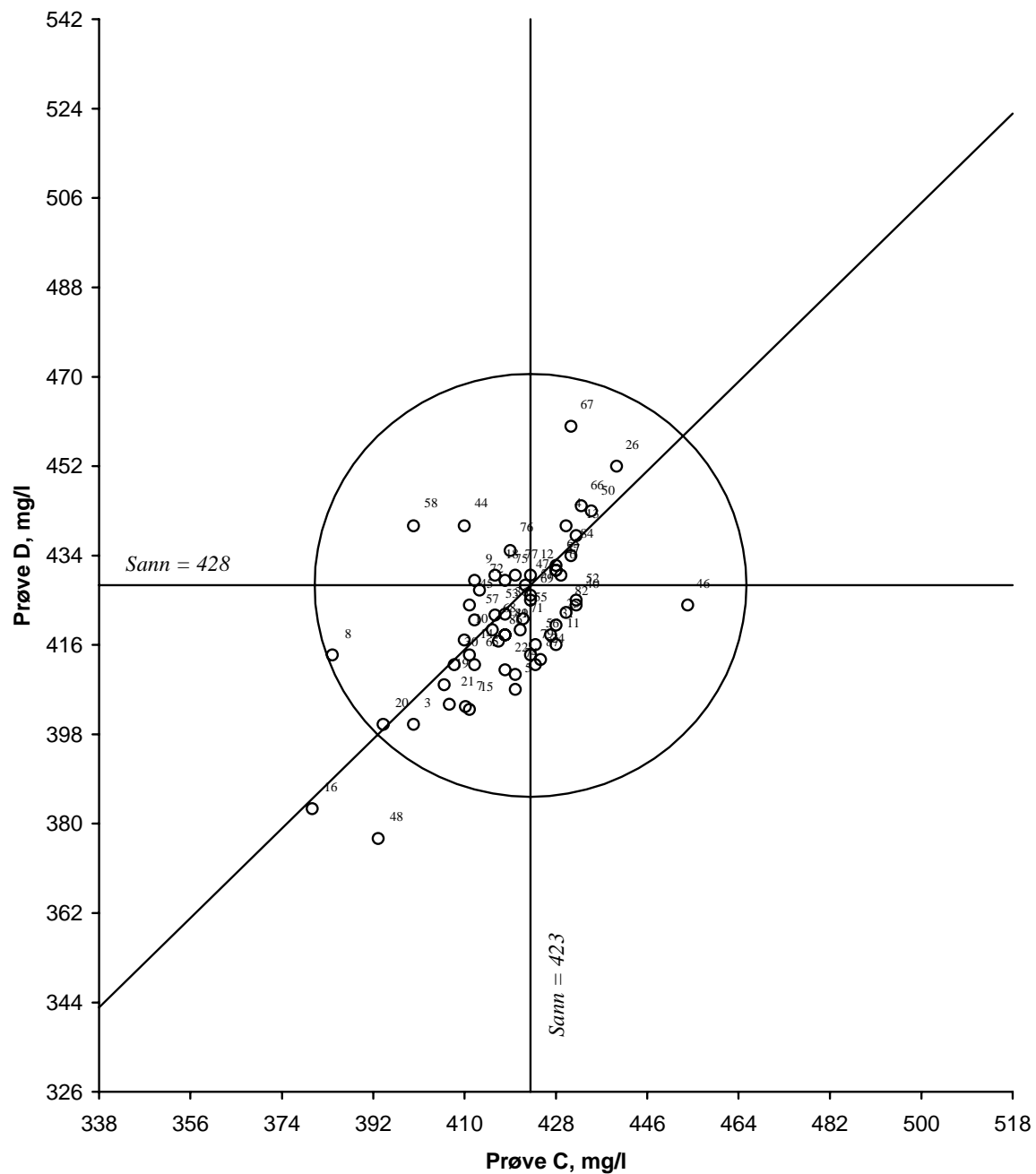
Figur 2. Youdendiagram for pH, prøvepar CD
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 0,2 pH-enheter

Suspendert stoff, tørrstoff



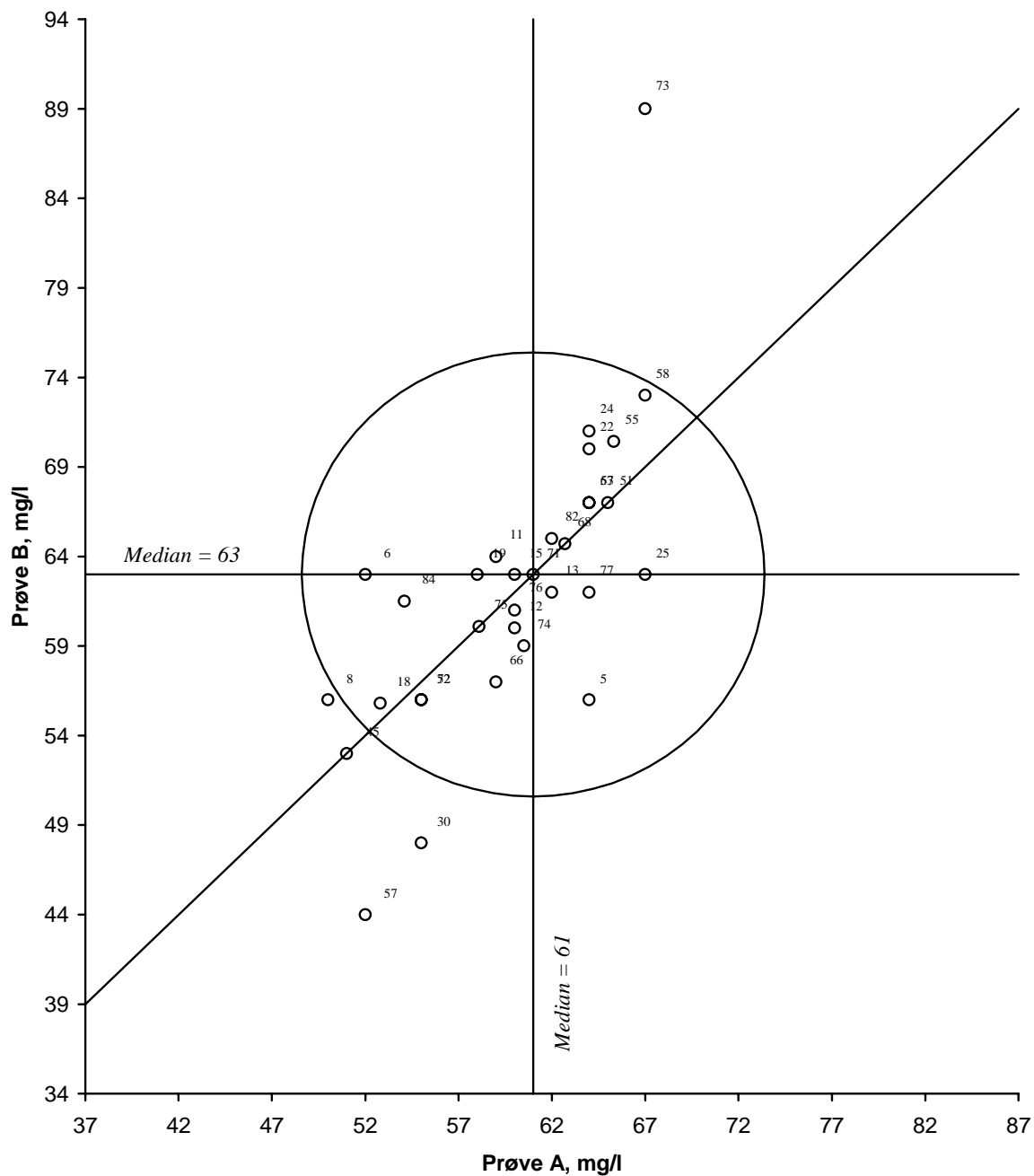
Figur 3. Youdendigram for suspendert stoff, tørrstoff, prøvepar AB
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Suspendert stoff, tørrstoff



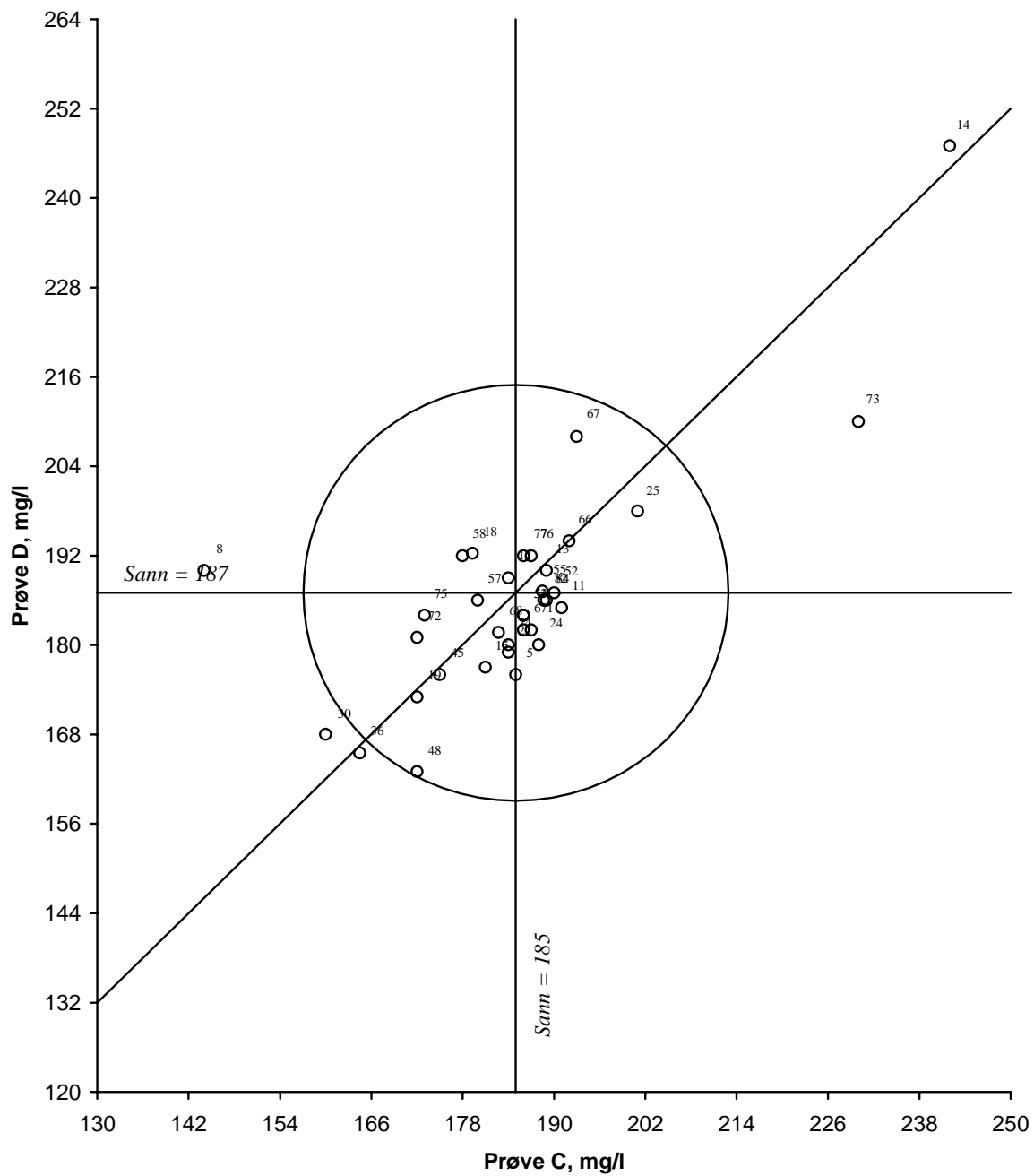
Figur 4. Youdendiagram for suspendert stoff, tørrstoff, prøvepar CD
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Suspendert stoff, gløderest

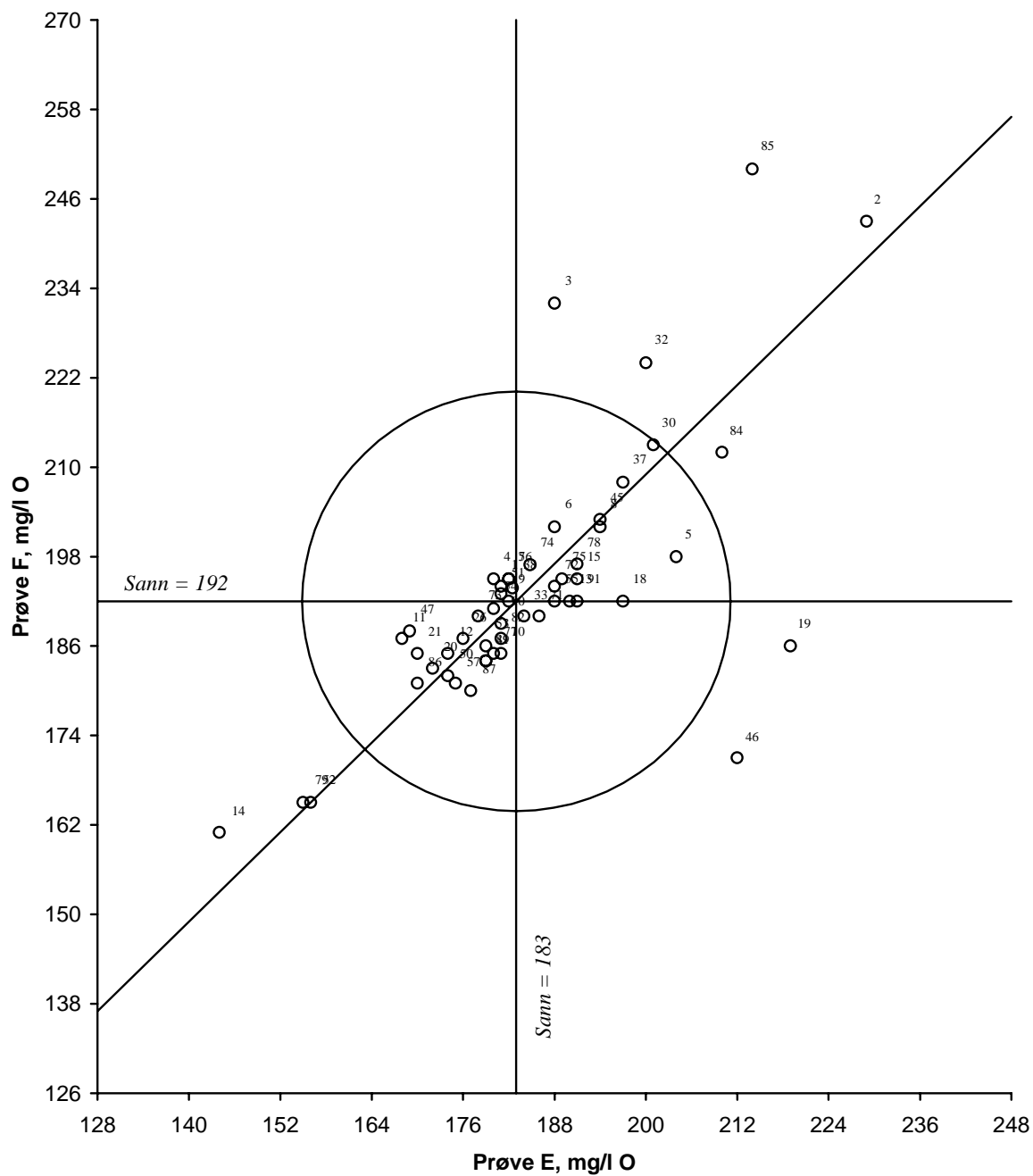


Figur 5. Youdendiagram for suspendert stoff, gløderest, prøvepar AB
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 20 %

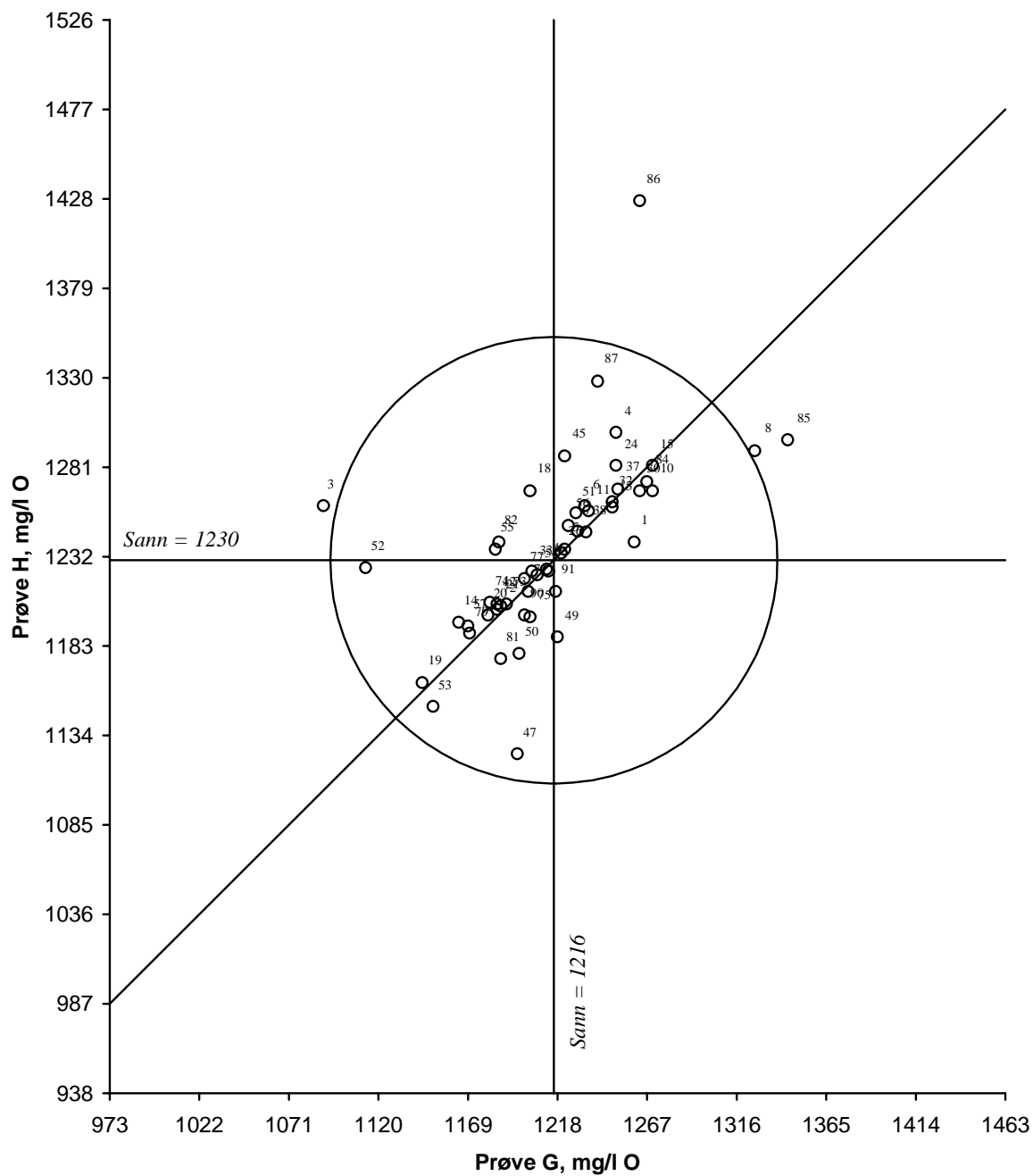
Suspendert stoff, gløderest



Figur 6. Youdendiagram for suspendert stoff, gløderest, prøvepar CD
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

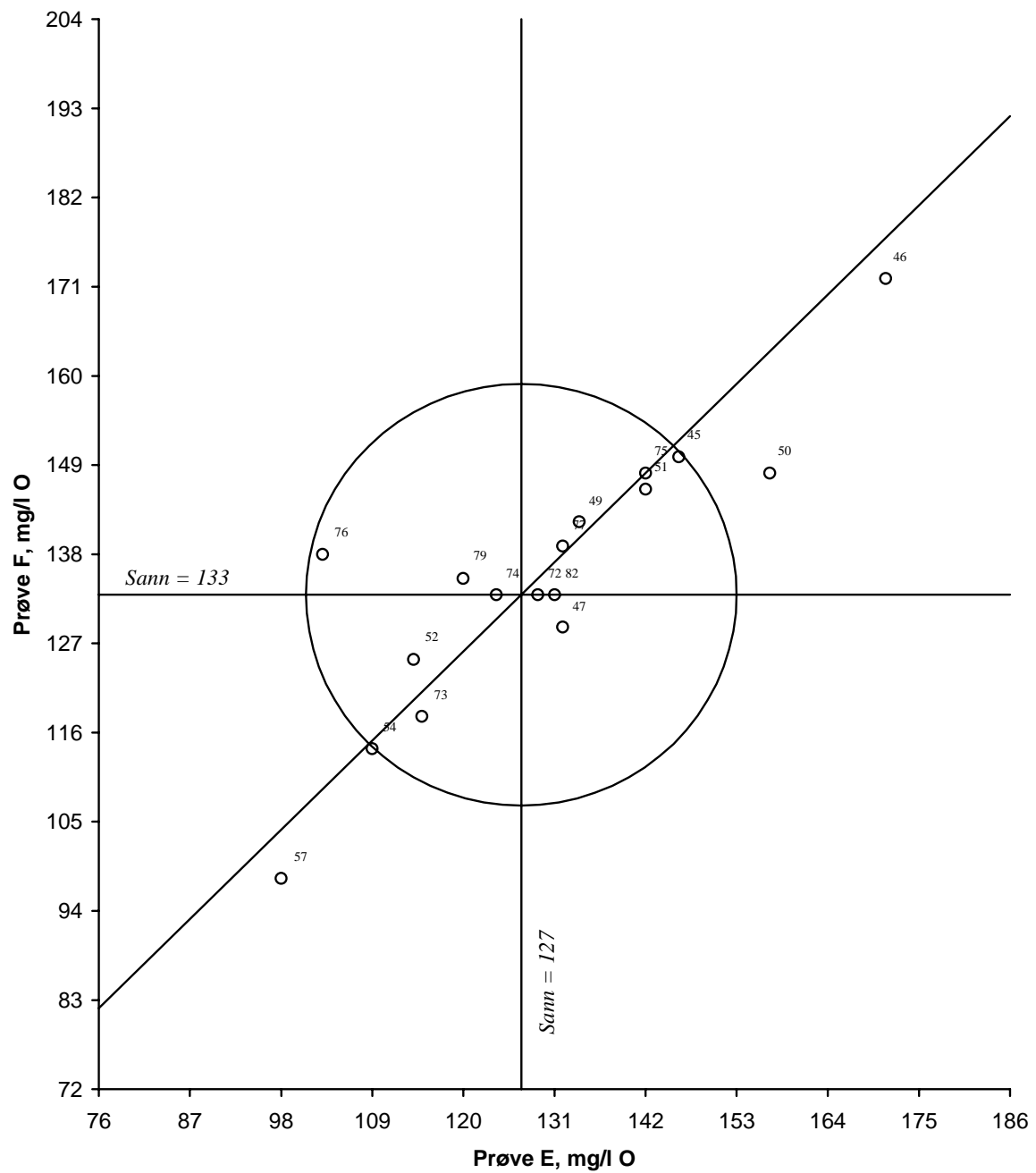
Kjemisk oksygenforbruk, COD_{Cr} 

Figur 7. Youdendigram for kjemisk oksygenforbruk, COD_{Cr} , prøvepar EF
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Kjemisk oksygenforbruk, COD_{Cr} 

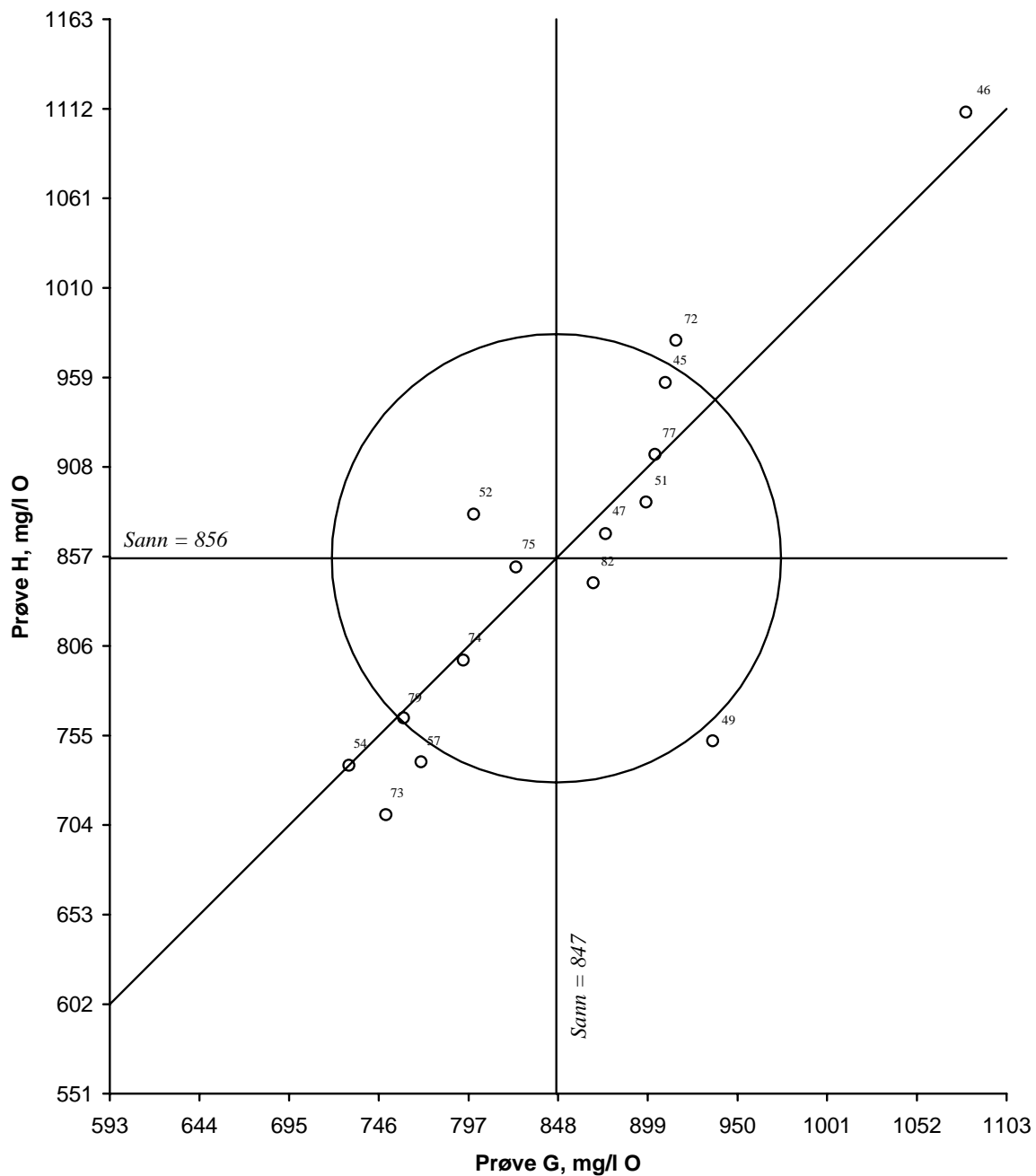
Figur 8. Youdendigram for kjemisk oksygenforbruk, COD_{Cr} , prøvepar GH
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Biokjemisk oksygenforbruk 5 dager



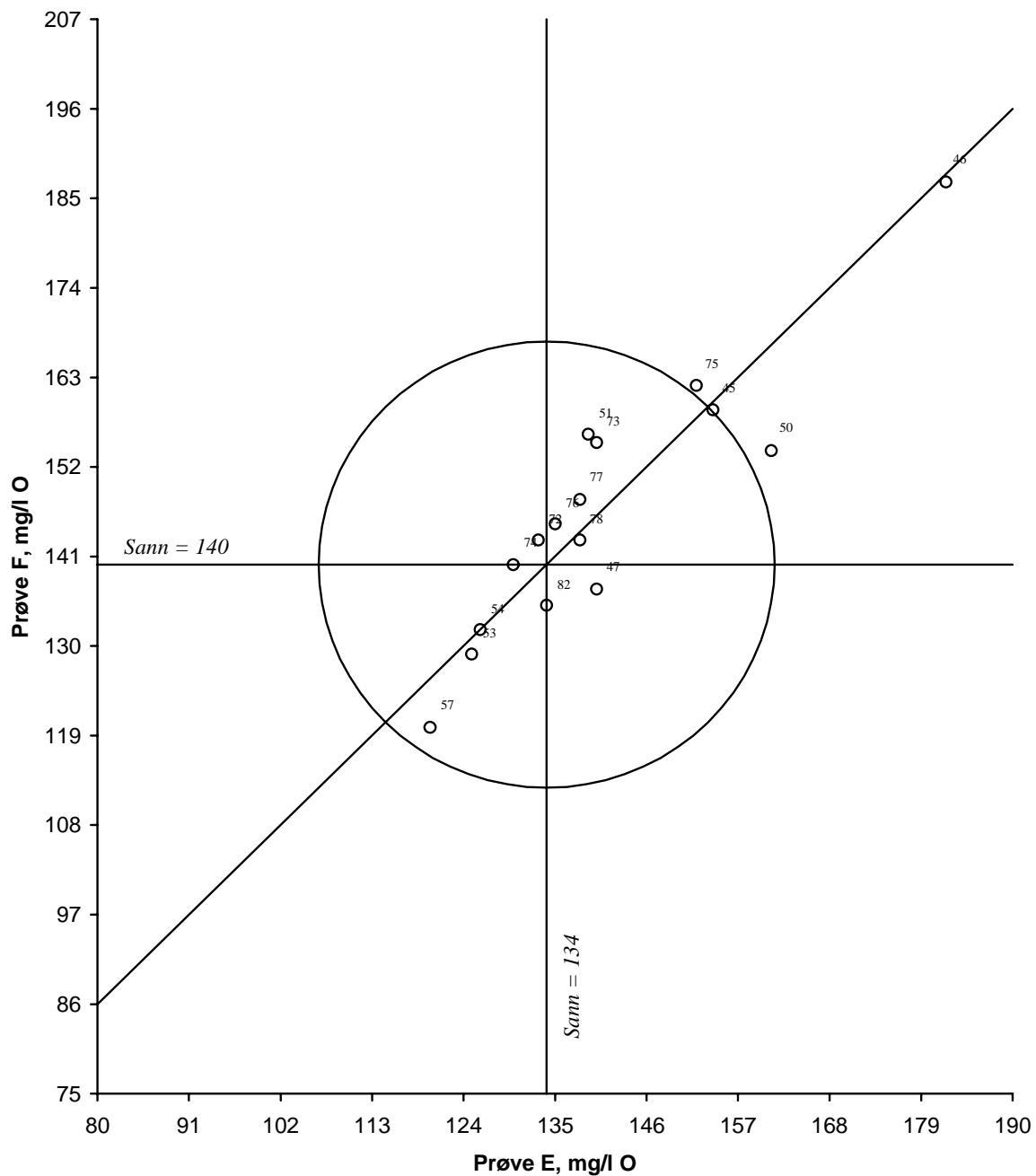
Figur 9. Youdendiagram for biokjemisk oksygenforbruk 5 dager, prøvepar EF
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 20 %

Biokjemisk oksygenforbruk 5 dager



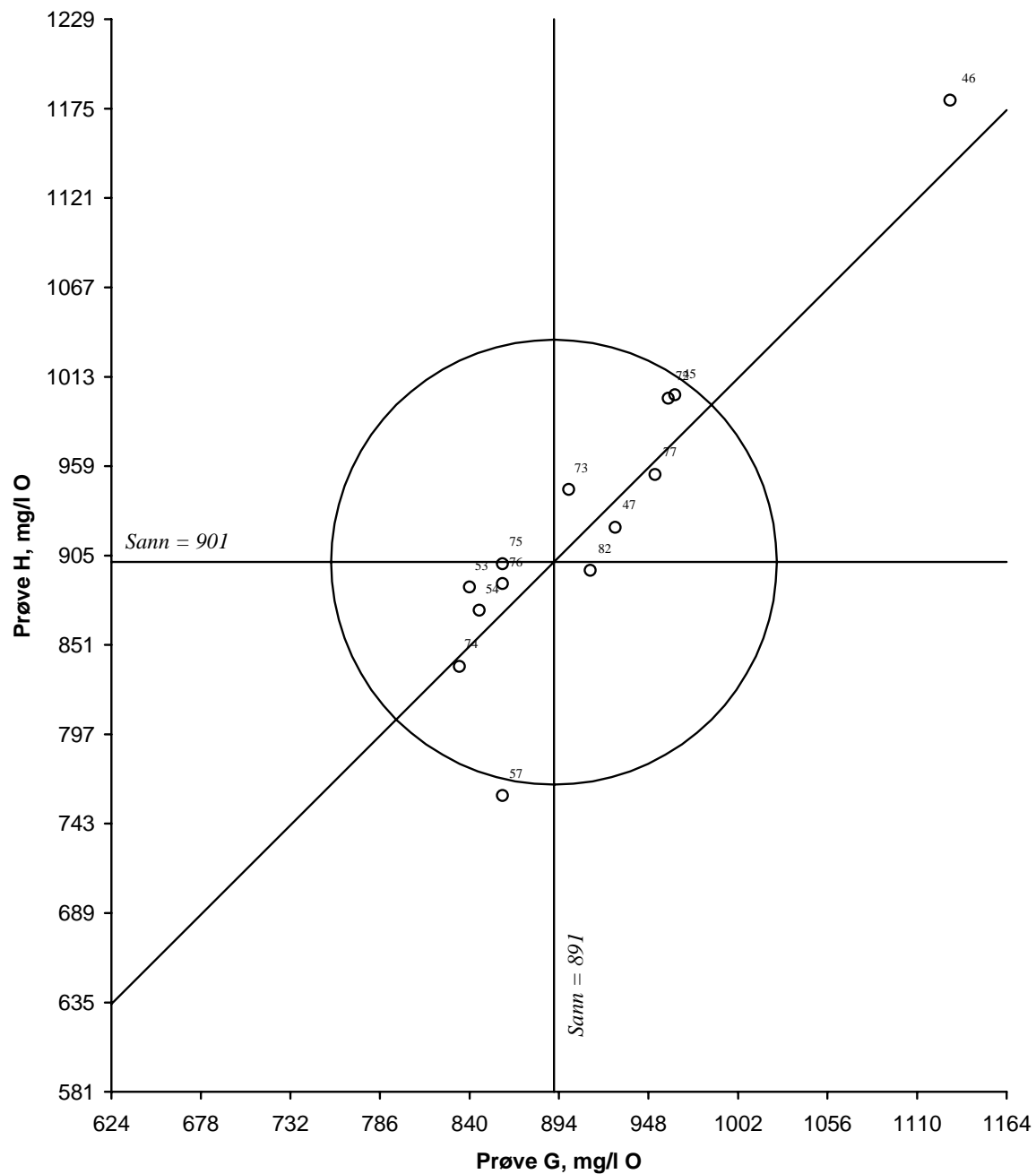
Figur 10. Youdendiagram for biokjemisk oksygenforbruk 5 dager, prøvepar GH
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Biokjemisk oksygenforbruk 7 dager



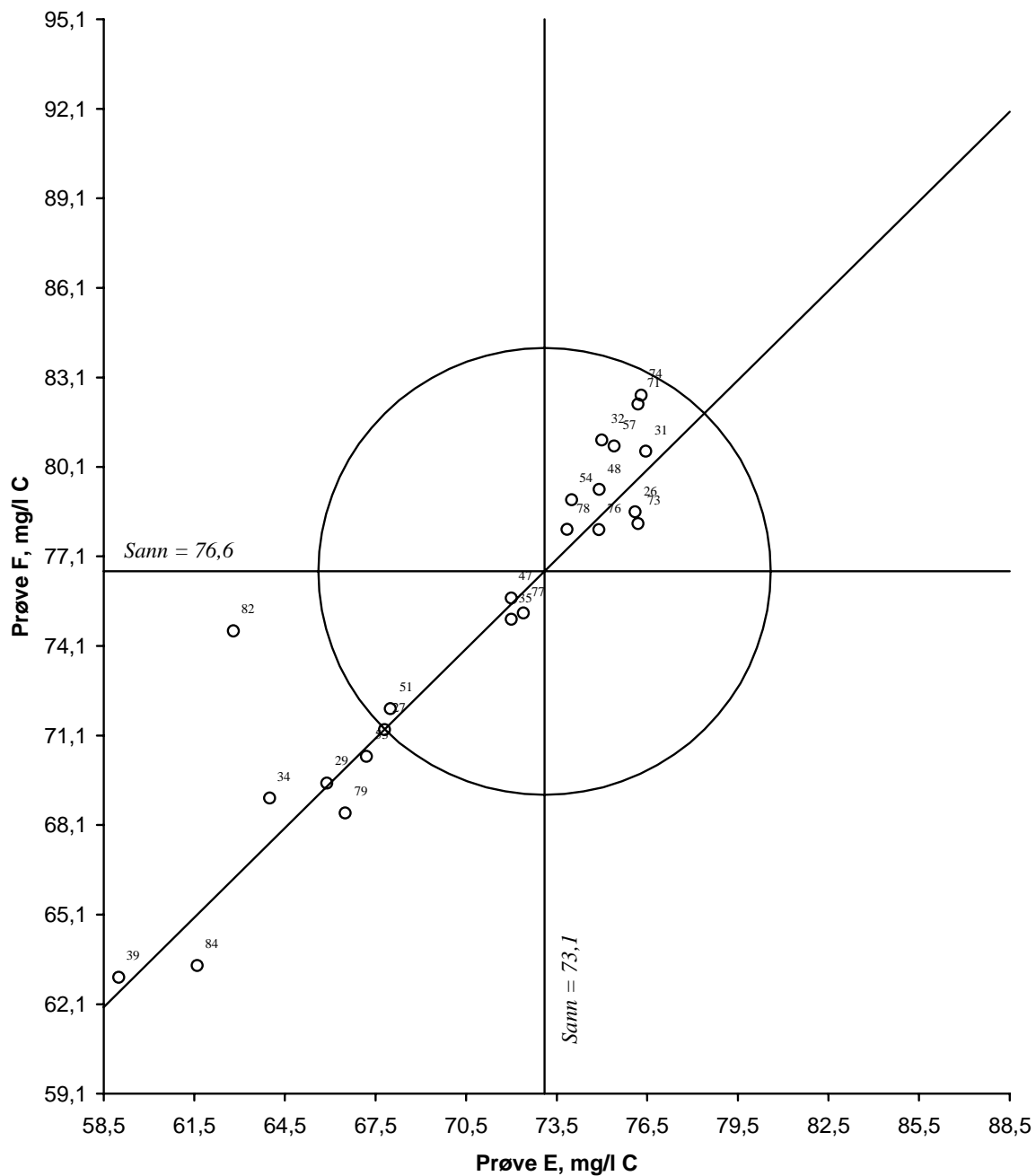
Figur 11. Youdendiagram for biokjemisk oksygenforbruk 7 dager, prøvepar EF
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 20 %

Biokjemisk oksygenforbruk 7 dager

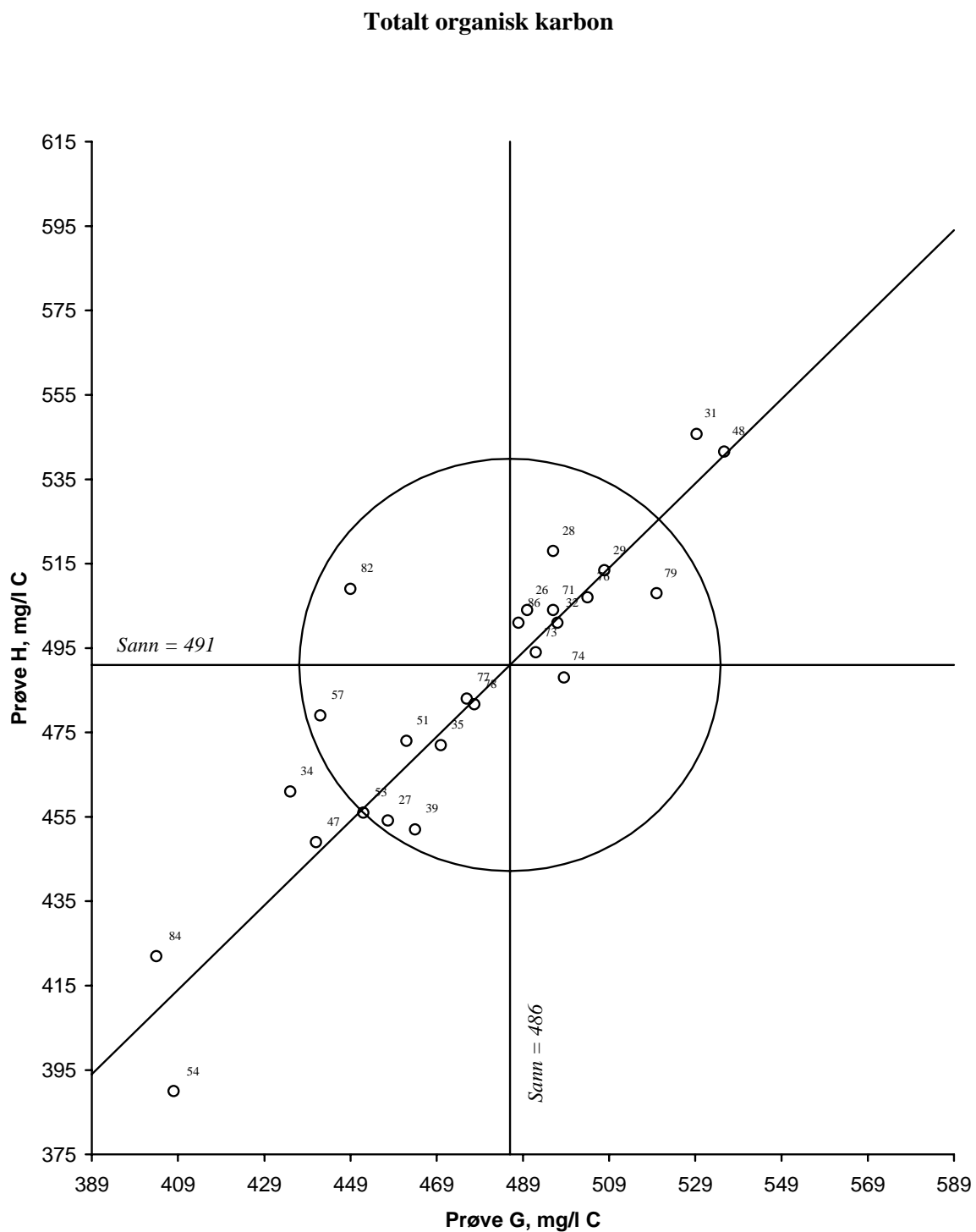


Figur 12. Youdendiagram for biokjemisk oksygenforbruk 7 dager, prøvepar GH
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

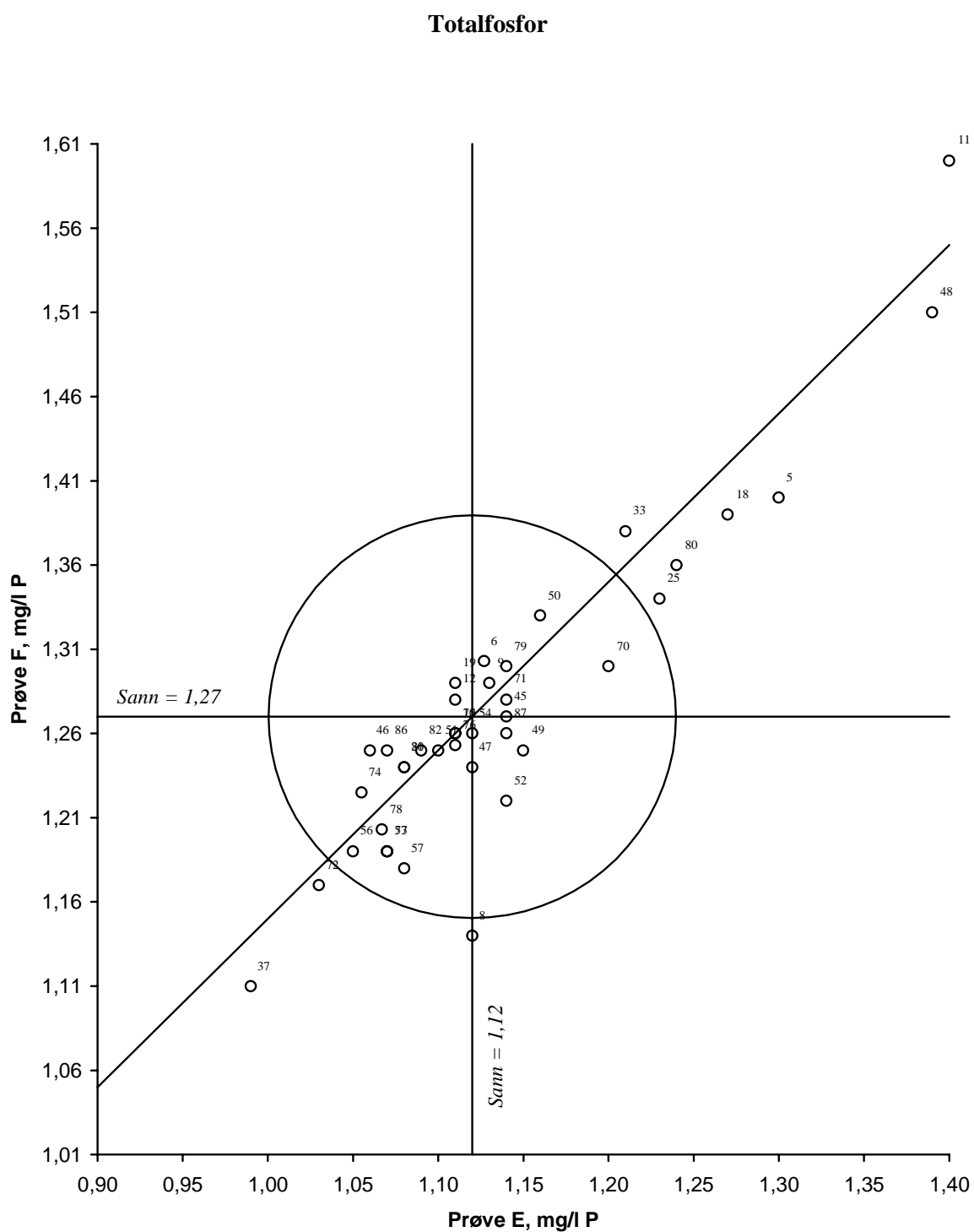
Totalt organisk karbon



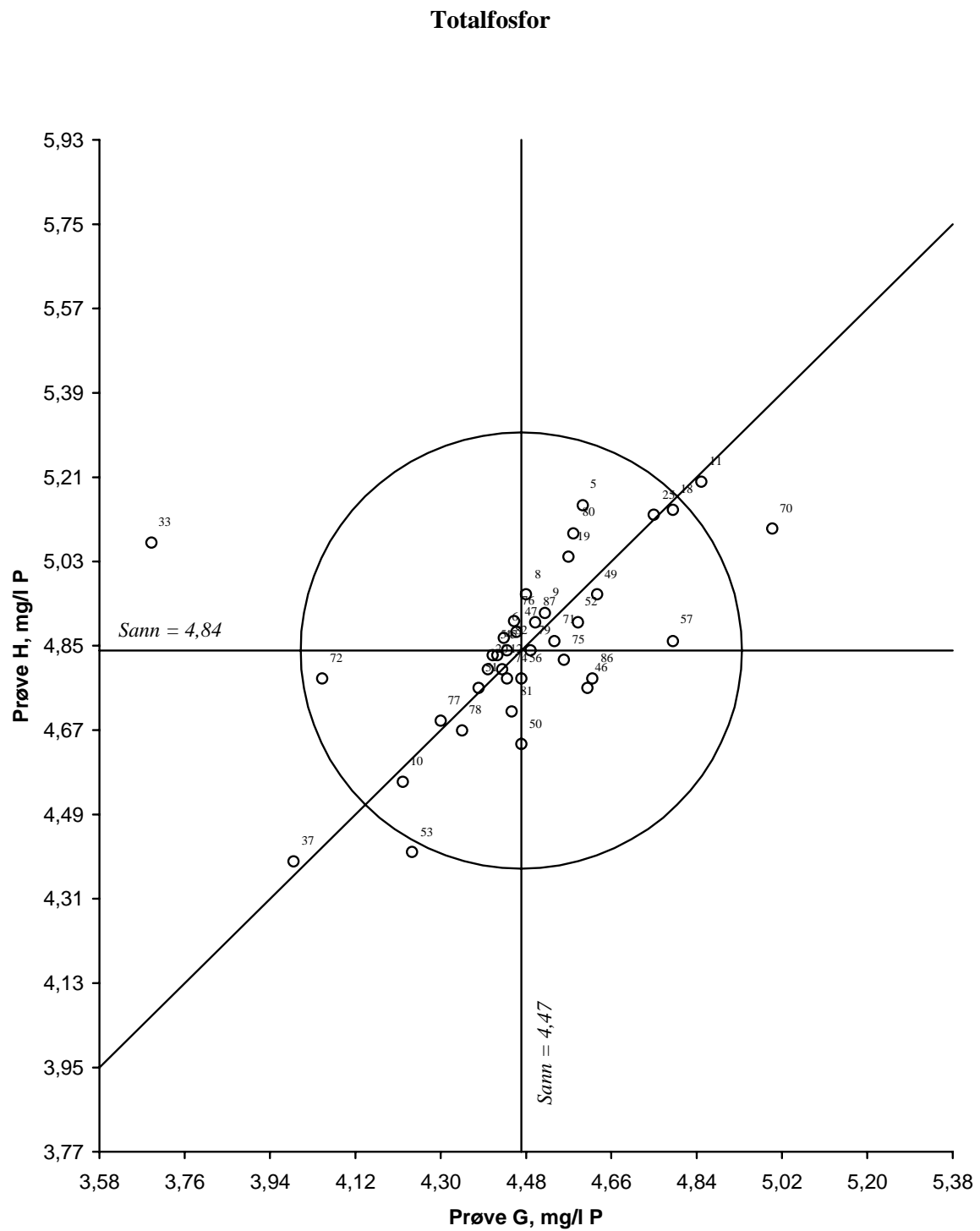
Figur 13. Youtend diagram for totalt organisk karbon, prøvepar EF
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %



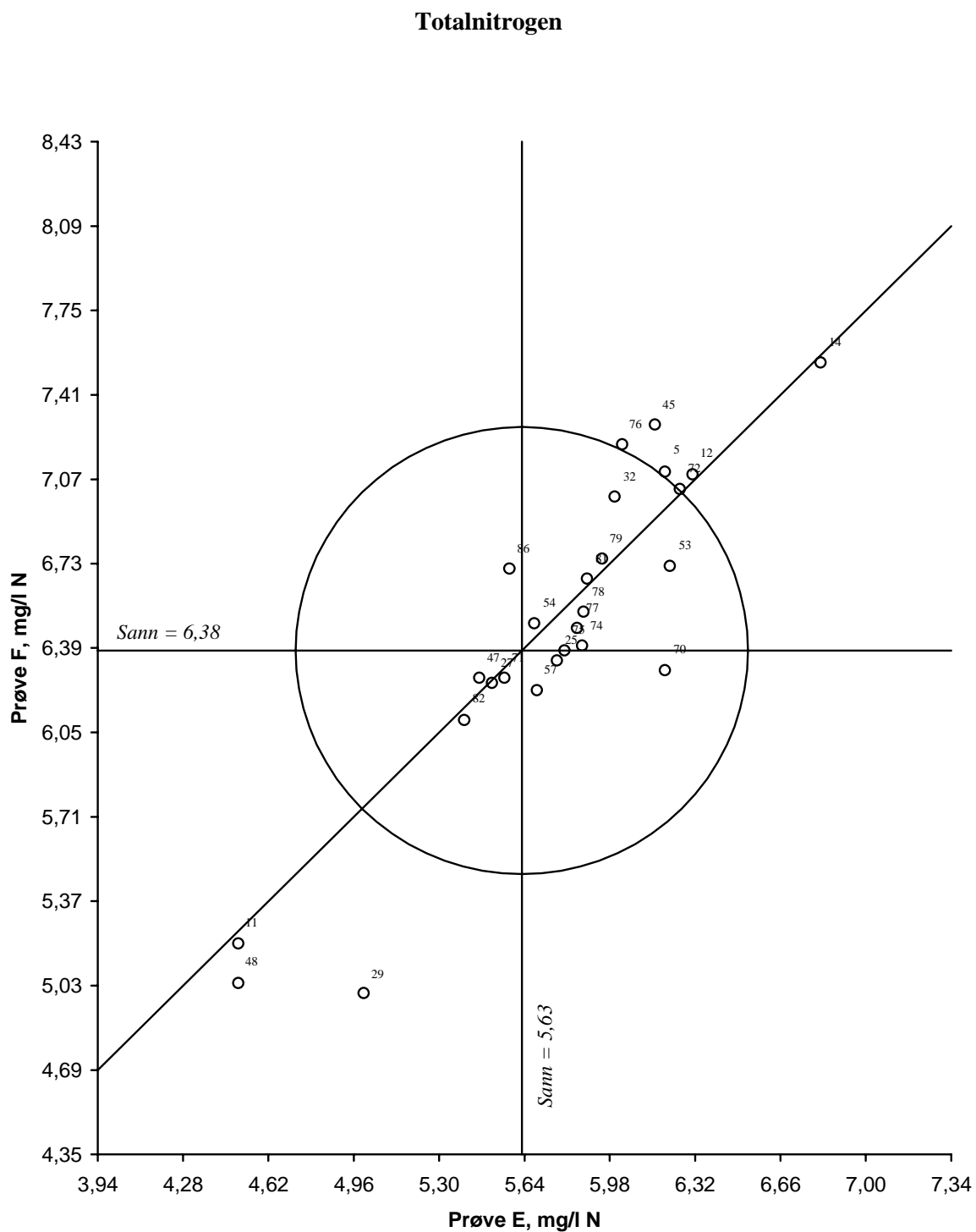
Figur 14. Youdendiagram for totalt organisk karbon, prøvepar GH
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %



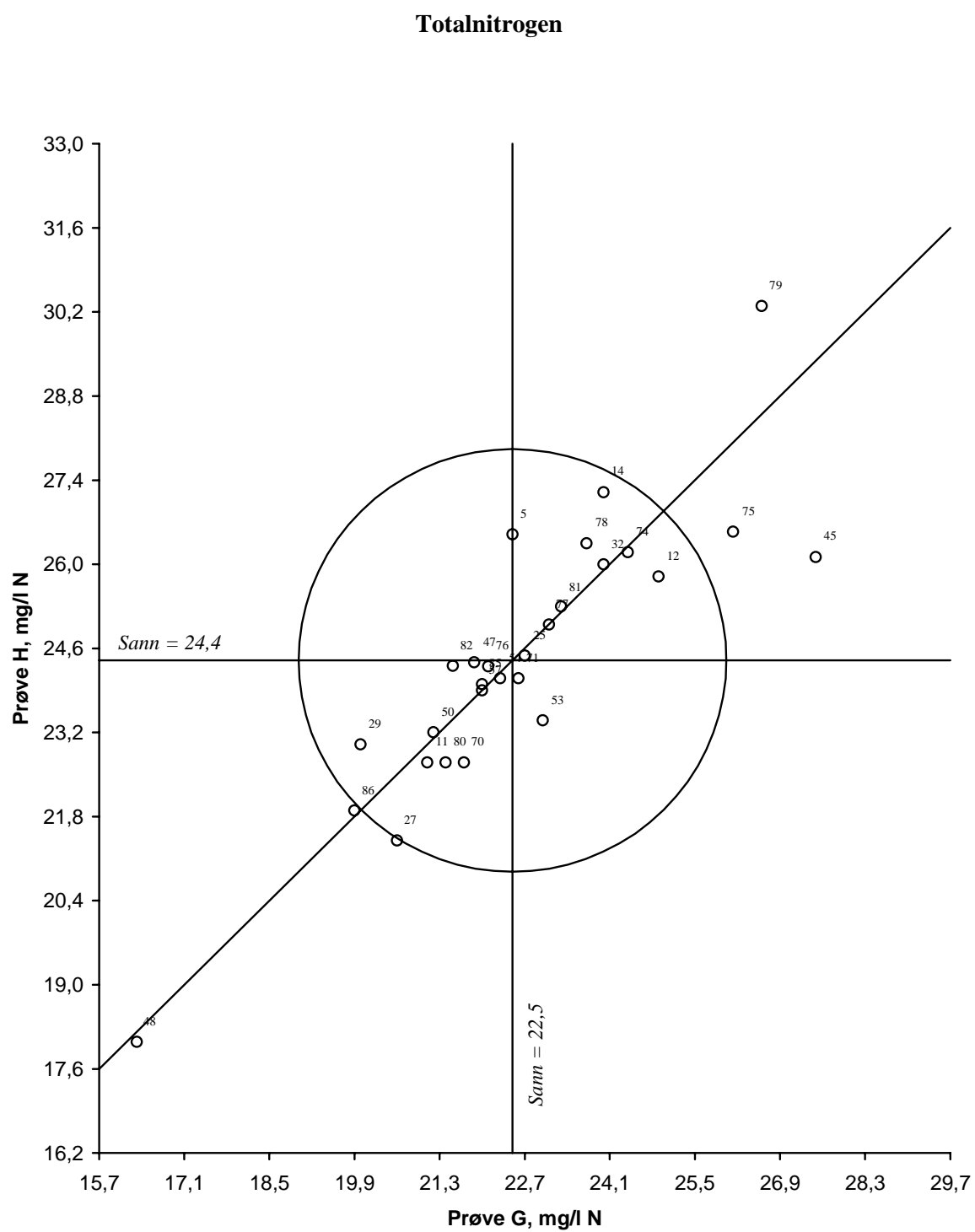
Figur 15. Youdendigram for totalfosfor, prøvepar EF
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %



Figur 16. Youdendiagram for totalfosfor, prøvepar GH
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

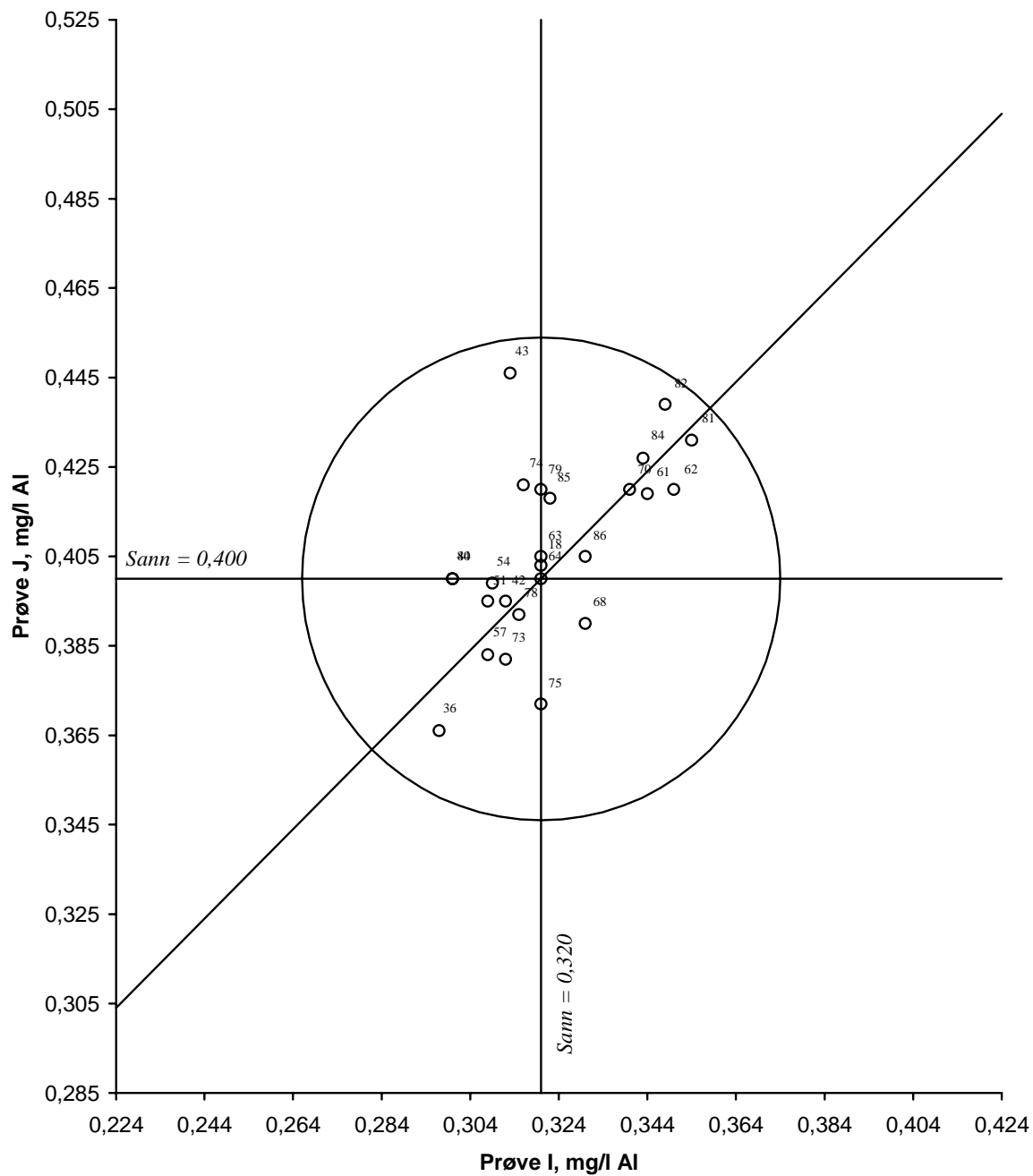


Figur 17. Youdendiagram for totalnitrogen, prøvepar EF
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %



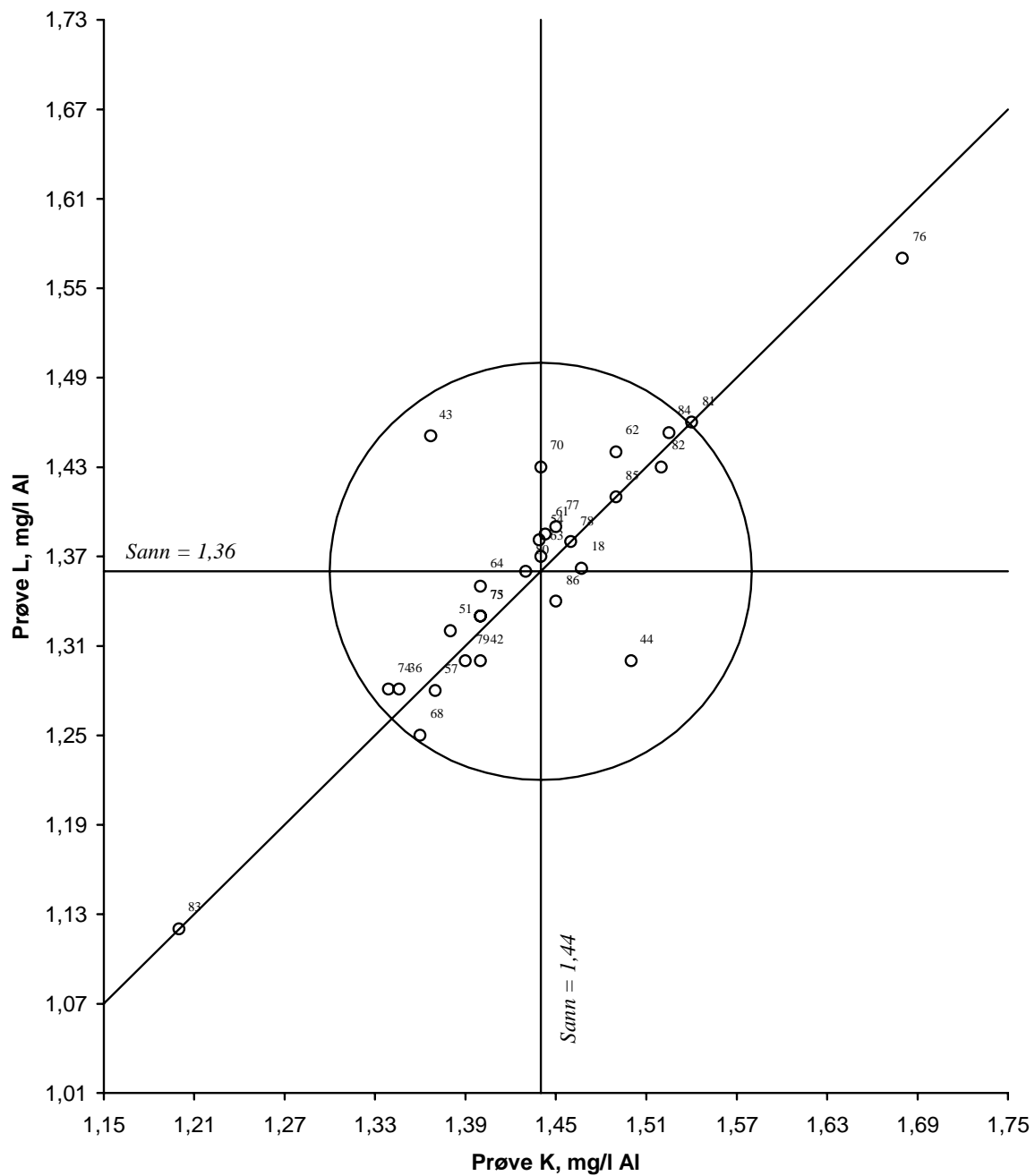
Figur 18. Youdendiagram for totalnitrogen, prøvepar GH
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Aluminium



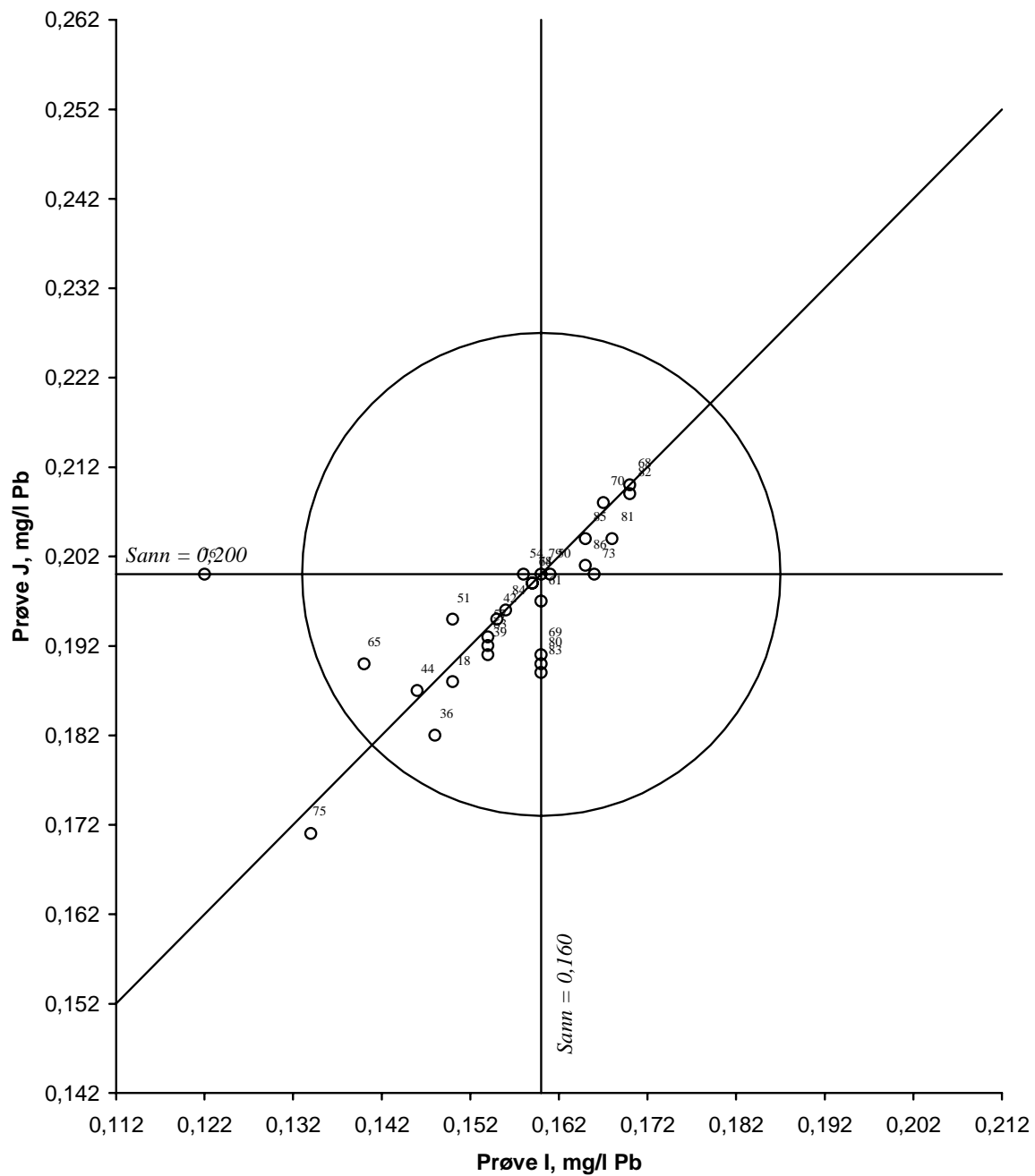
Figur 19. Youdendigram for aluminium, prøvepar IJ
Akseptanse grensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Aluminium

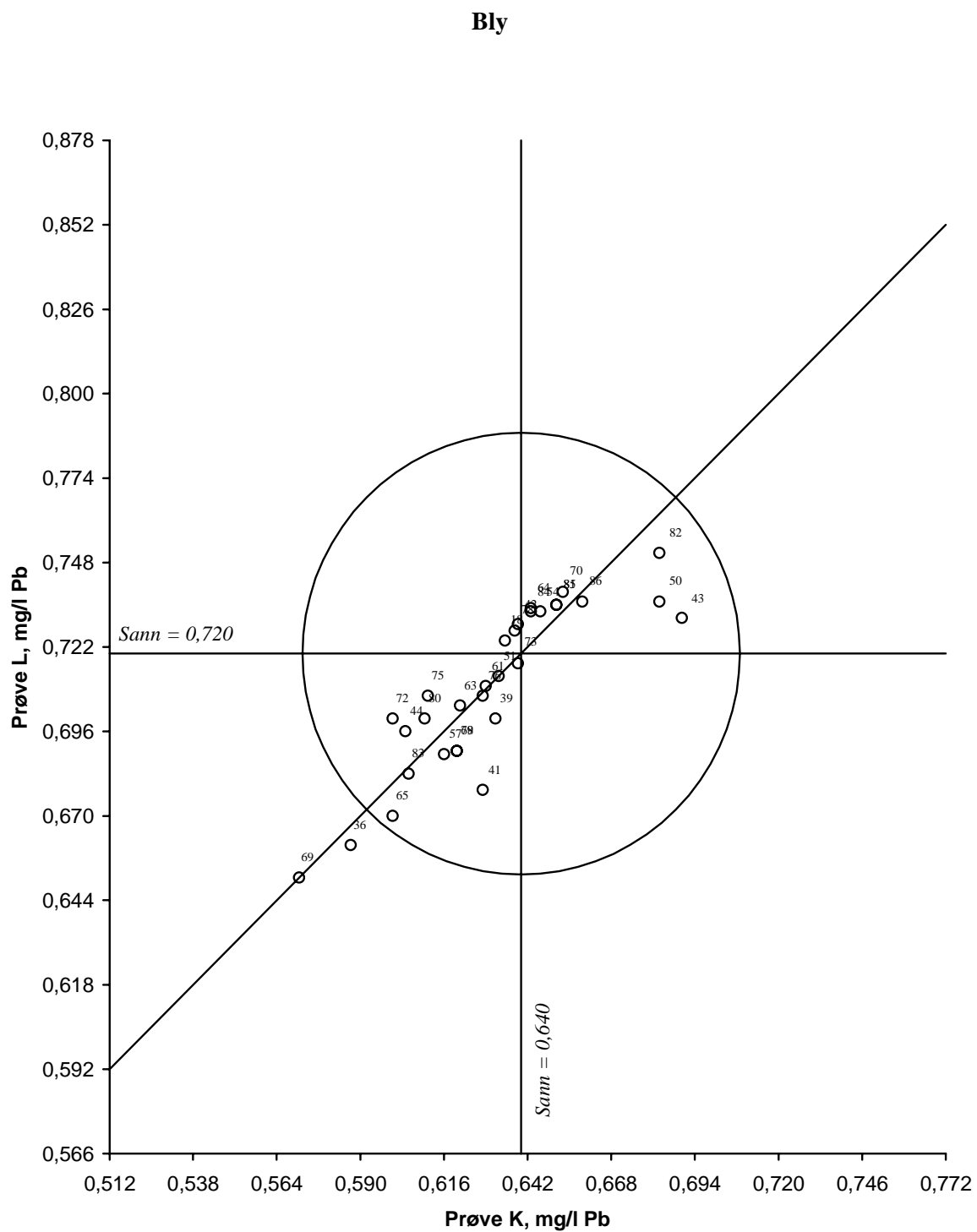


Figur 20. Youdendiagram for aluminium, prøvepar KL
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Bly

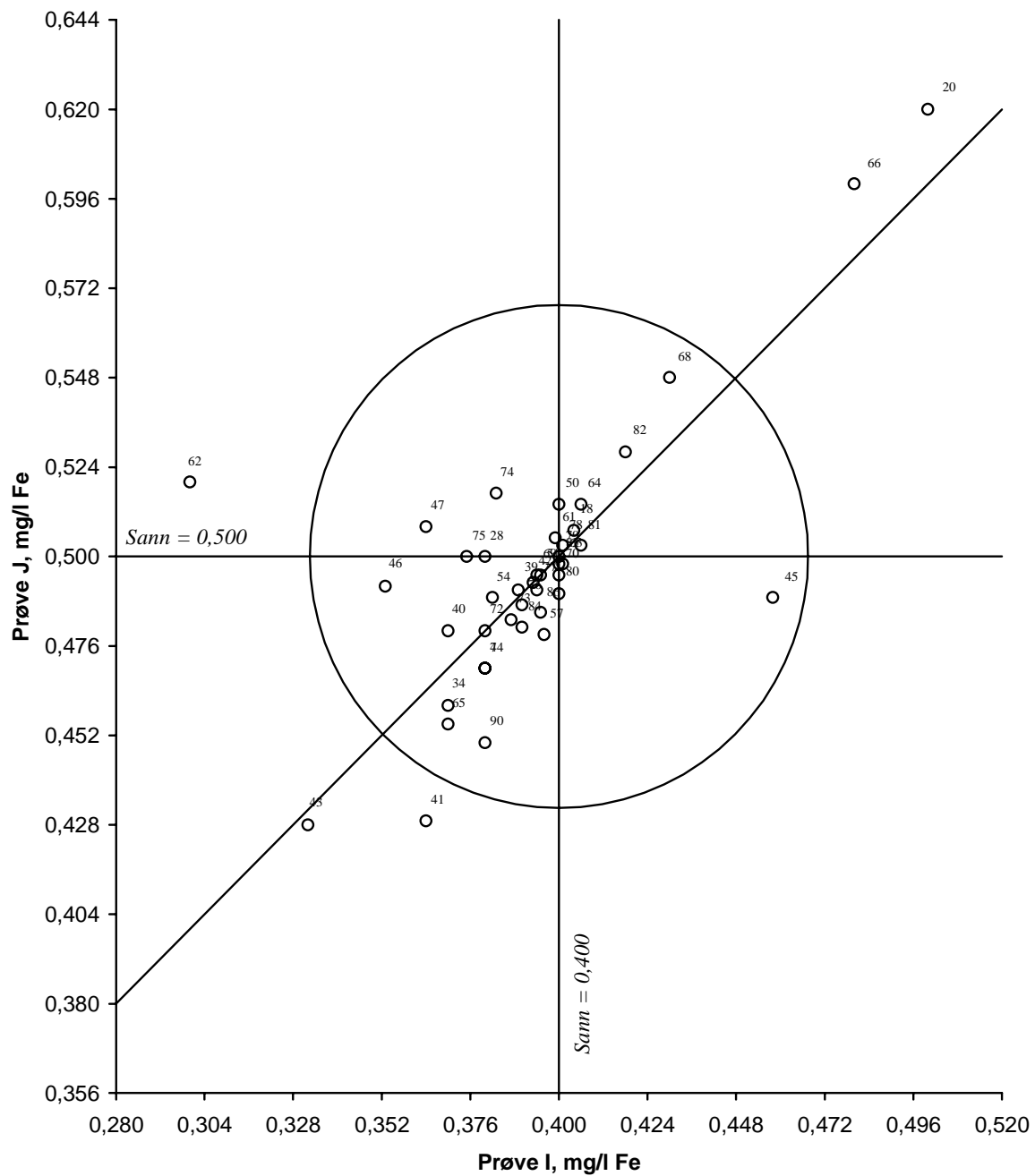


Figur 21. Youdendiagram for bly, prøvepar IJ
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %



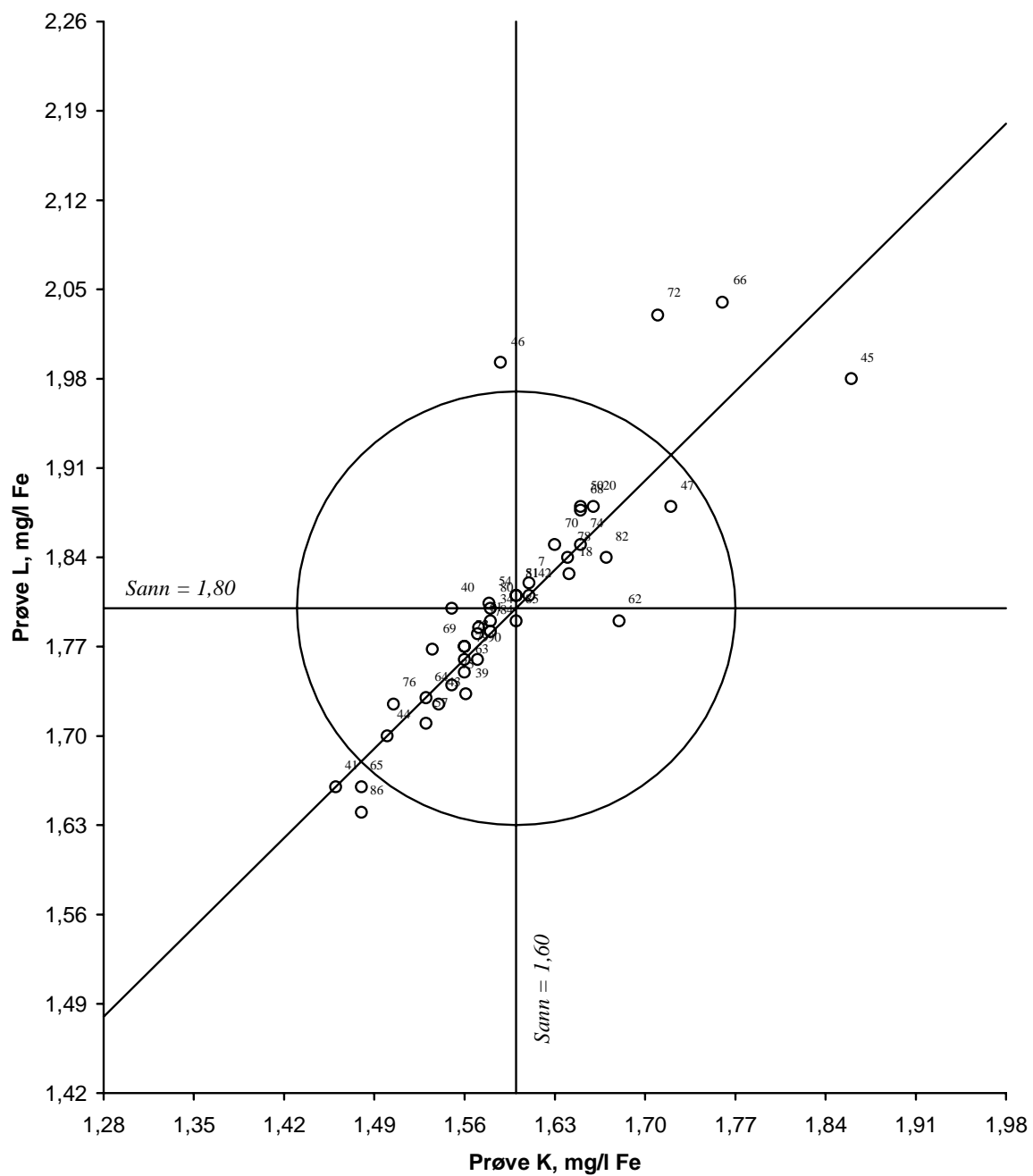
Figur 22. Youdendiagram for bly, prøvepar KL
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Jern

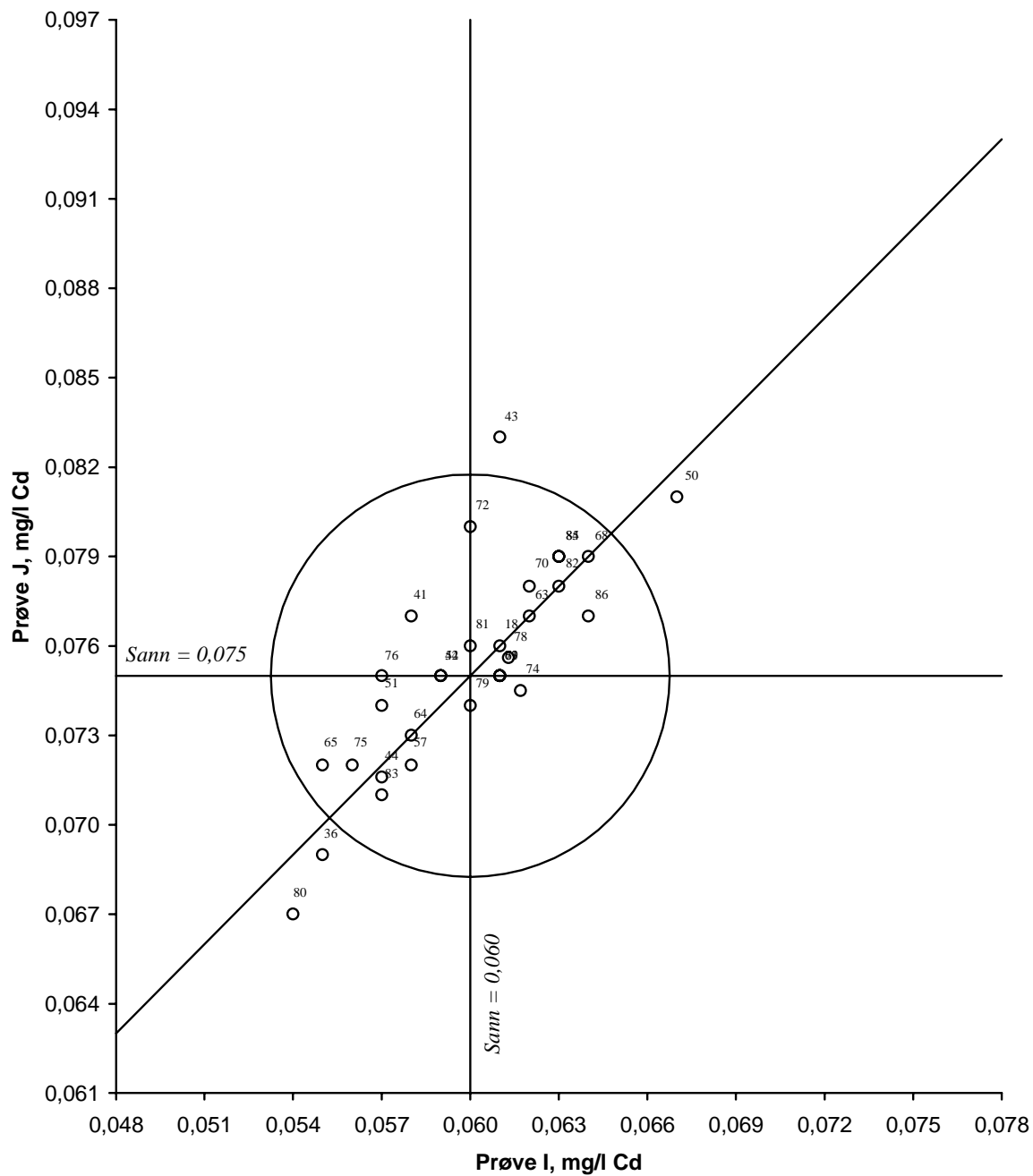


Figur 23. Youdendiagram for jern, prøvepar IJ
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

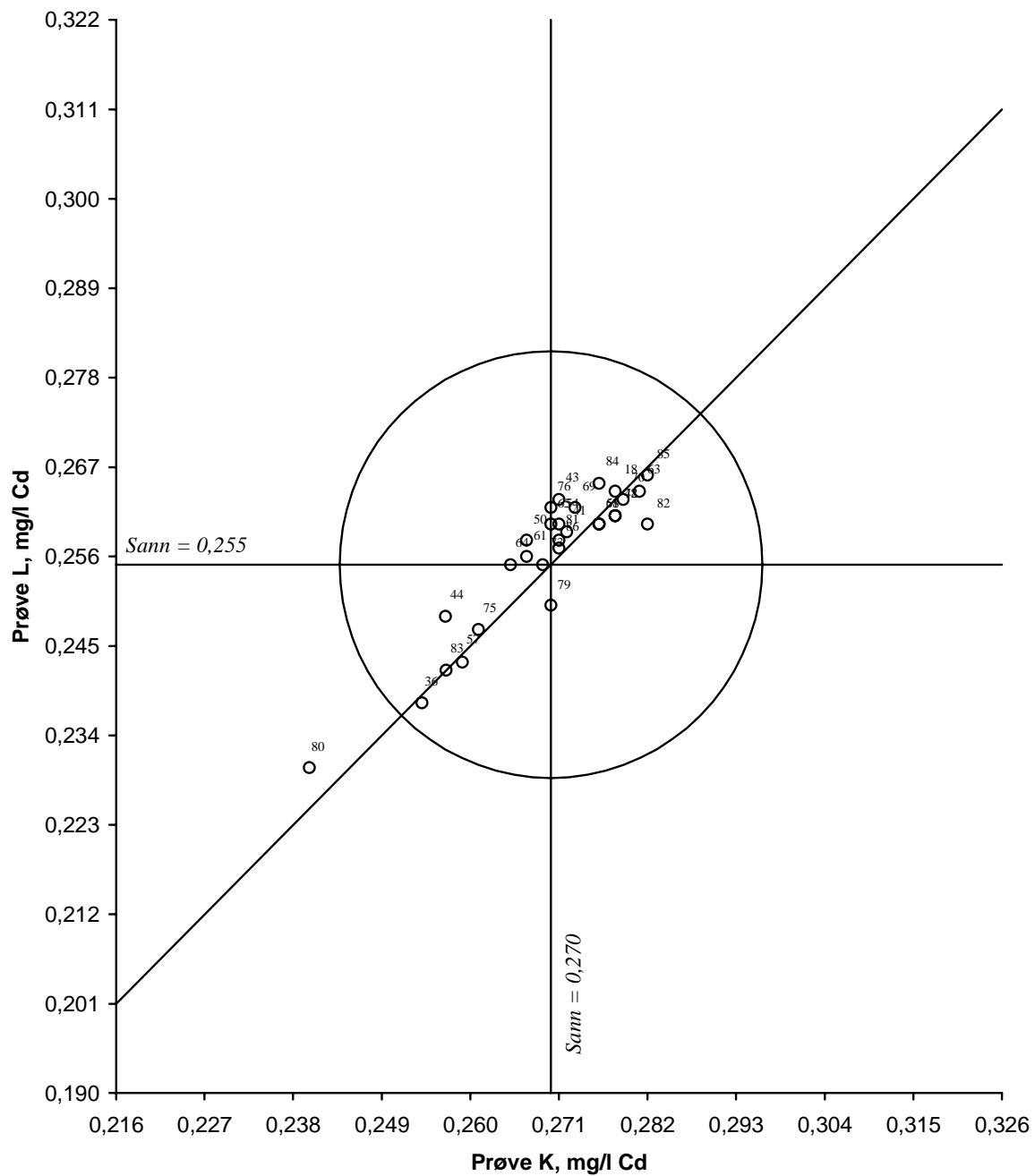
Jern



Figur 24. Youdendiagram for jern, prøvepar KL
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

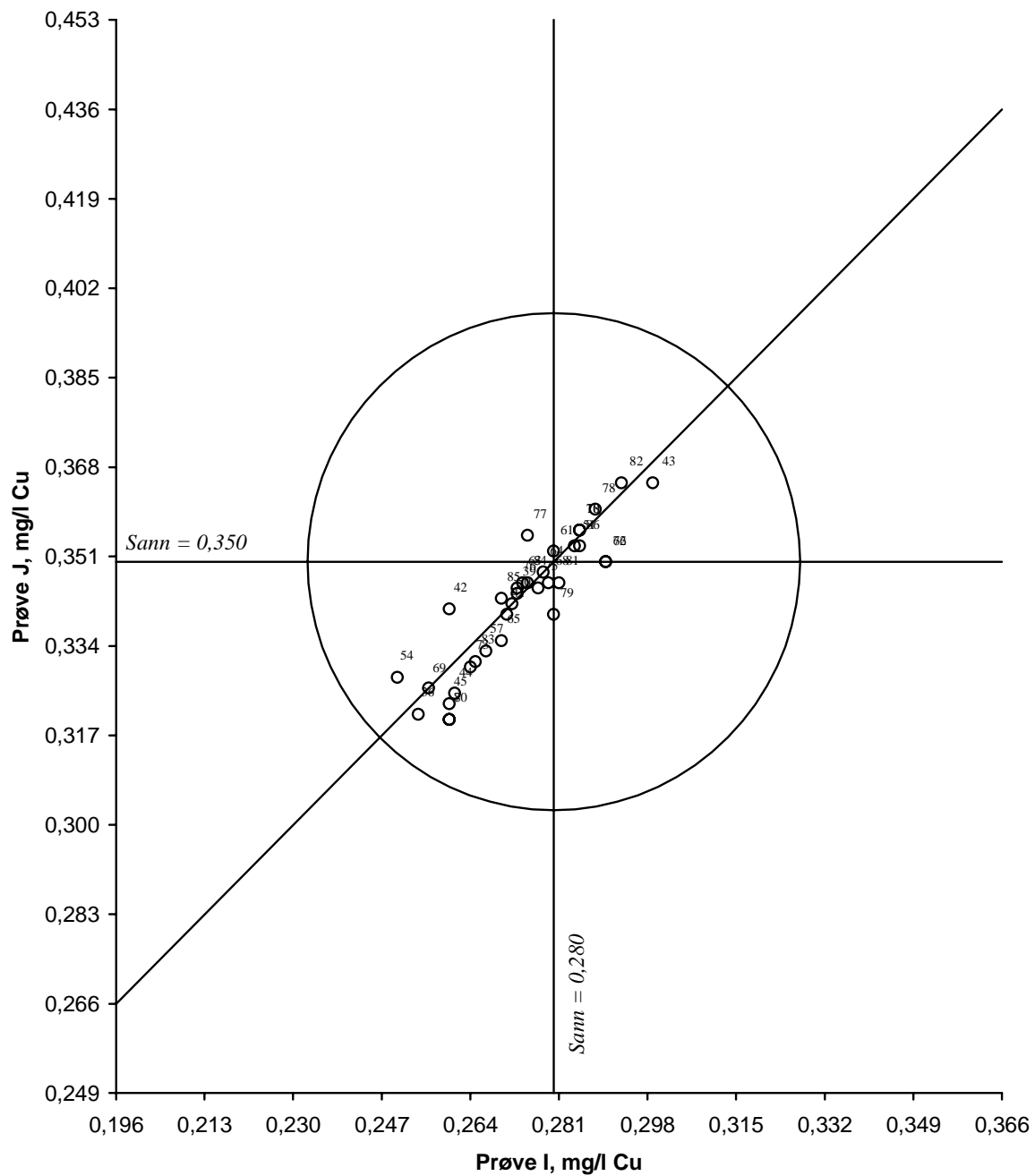
Kadmium

Figur 25. Youdendiagram for kadmium, prøvepar IJ
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Kadmium

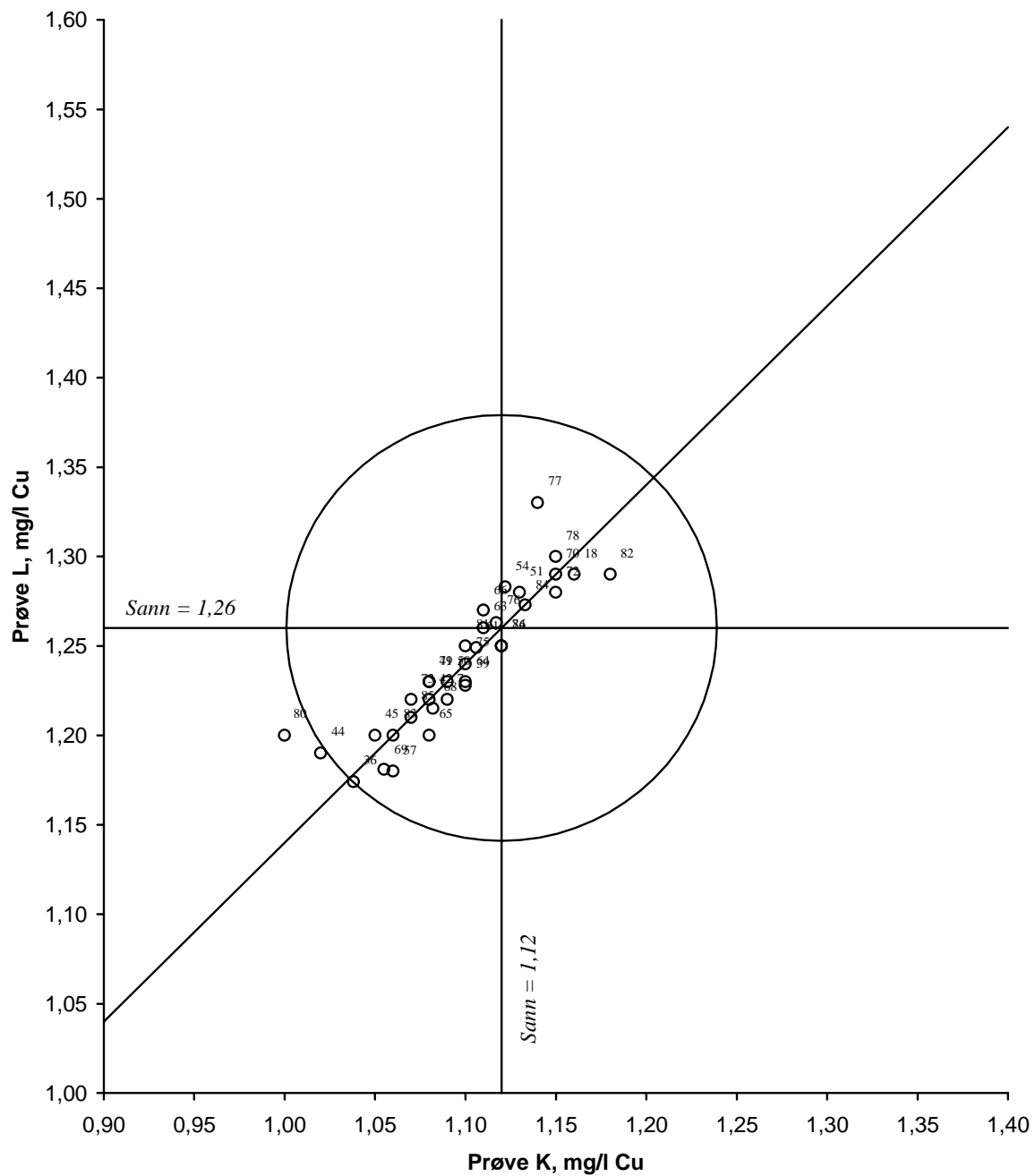
Figur 26. Youdendiagram for kadmium, prøvepar KL
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Kobber

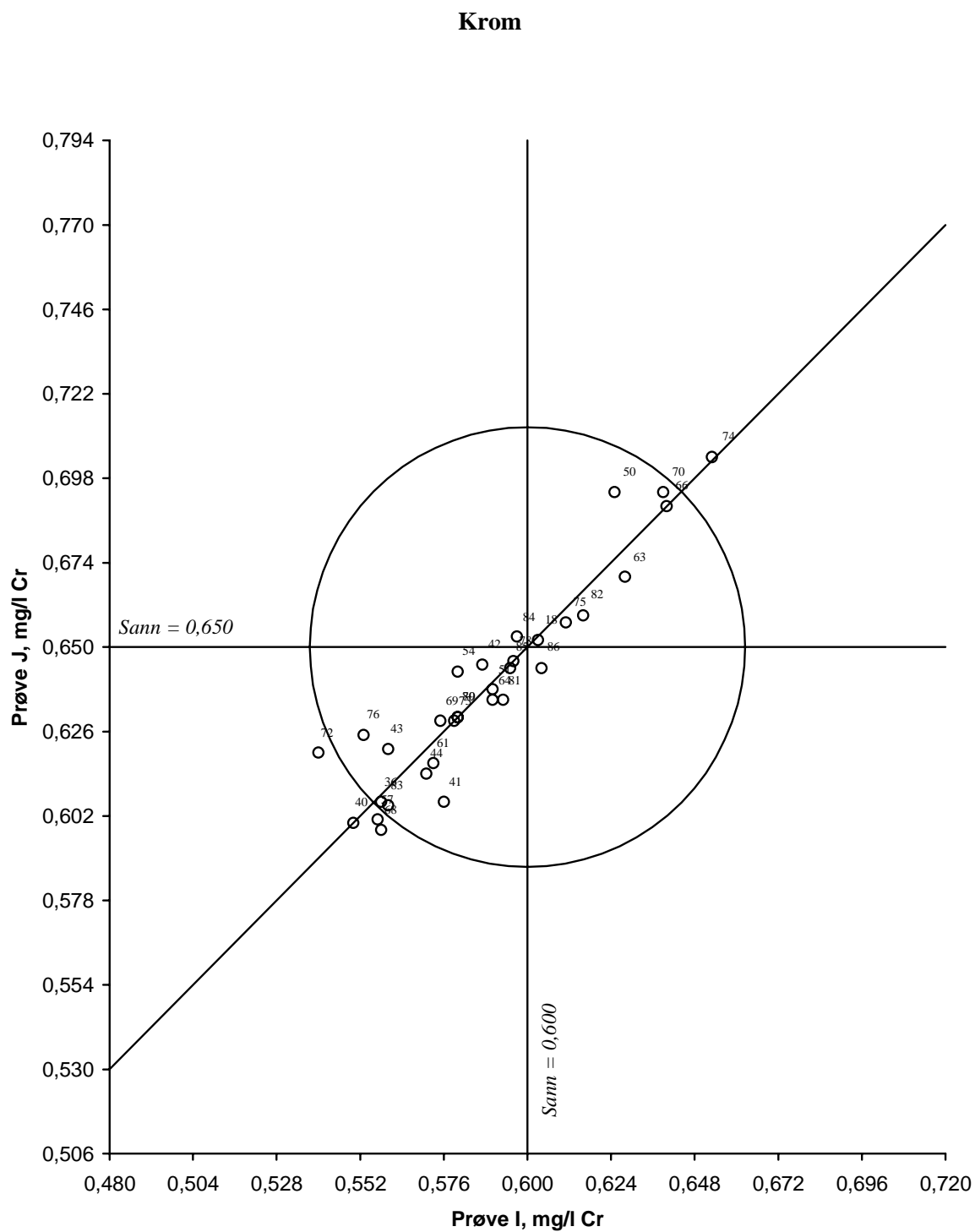


Figur 27. Youdendiagram for kobber, prøvepar IJ
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

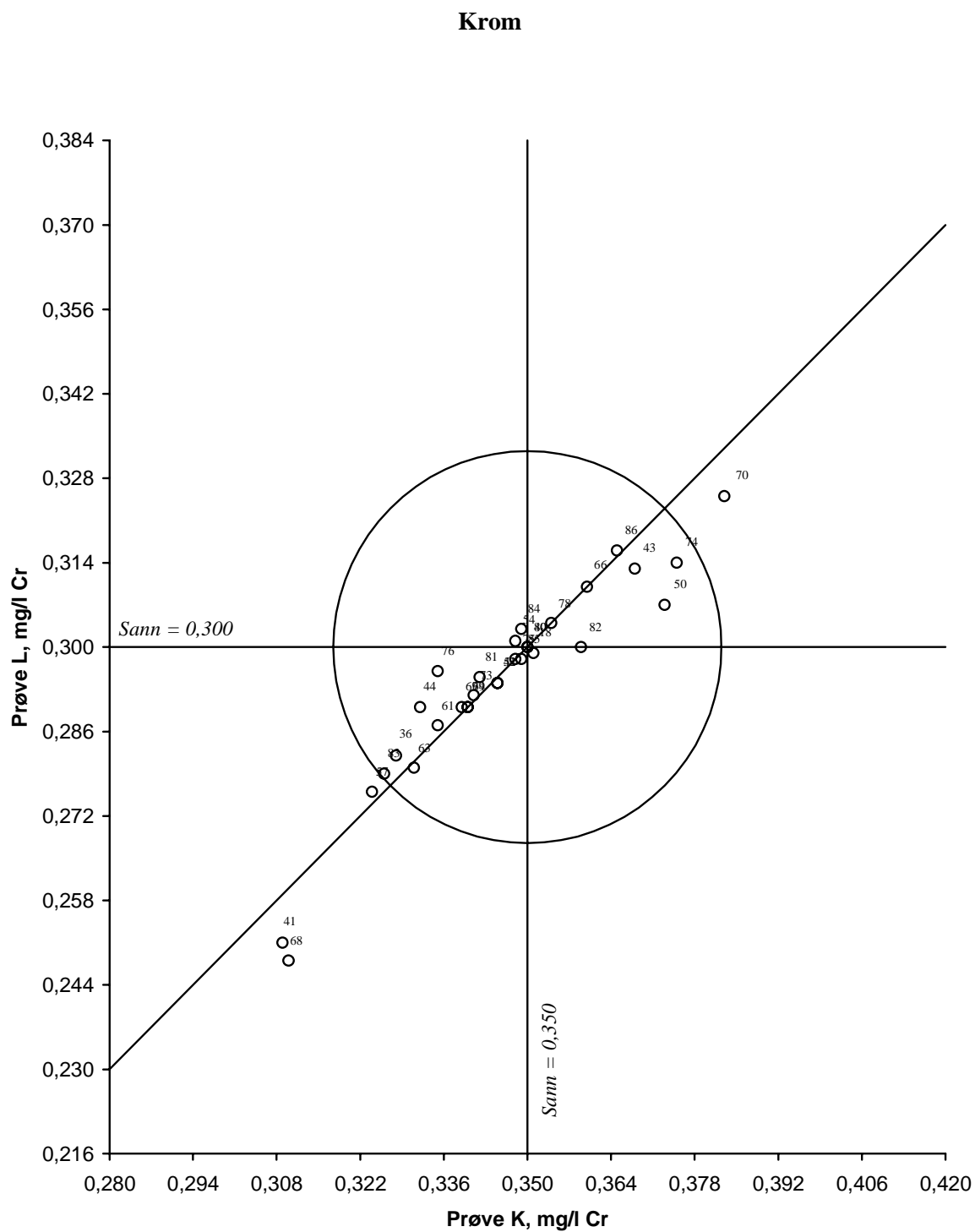
Kobber



Figur 28. Youdendiagram for kobber, prøvepar KL
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

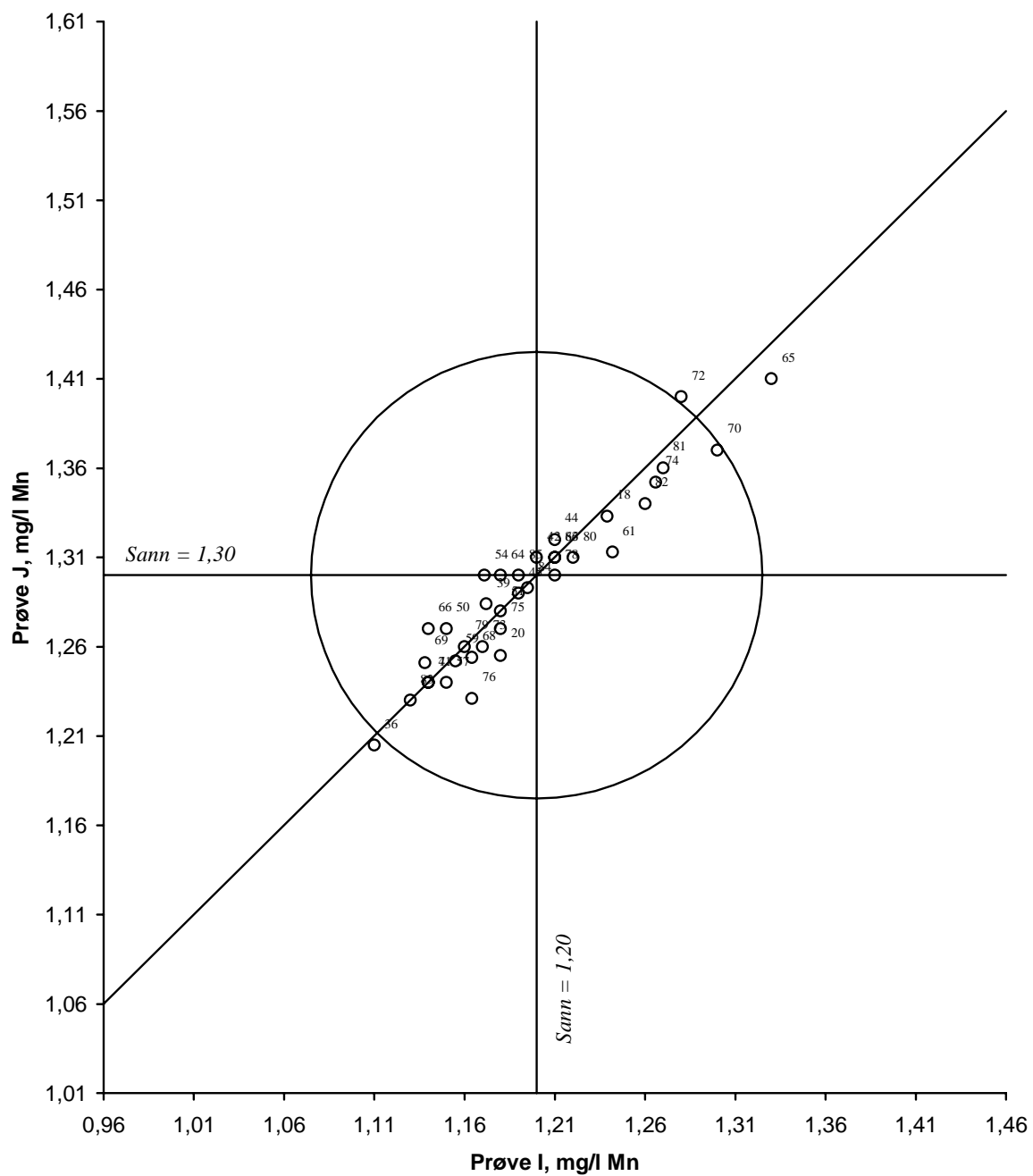


Figur 29. Youdendiagram for krom, prøvepar IJ
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %



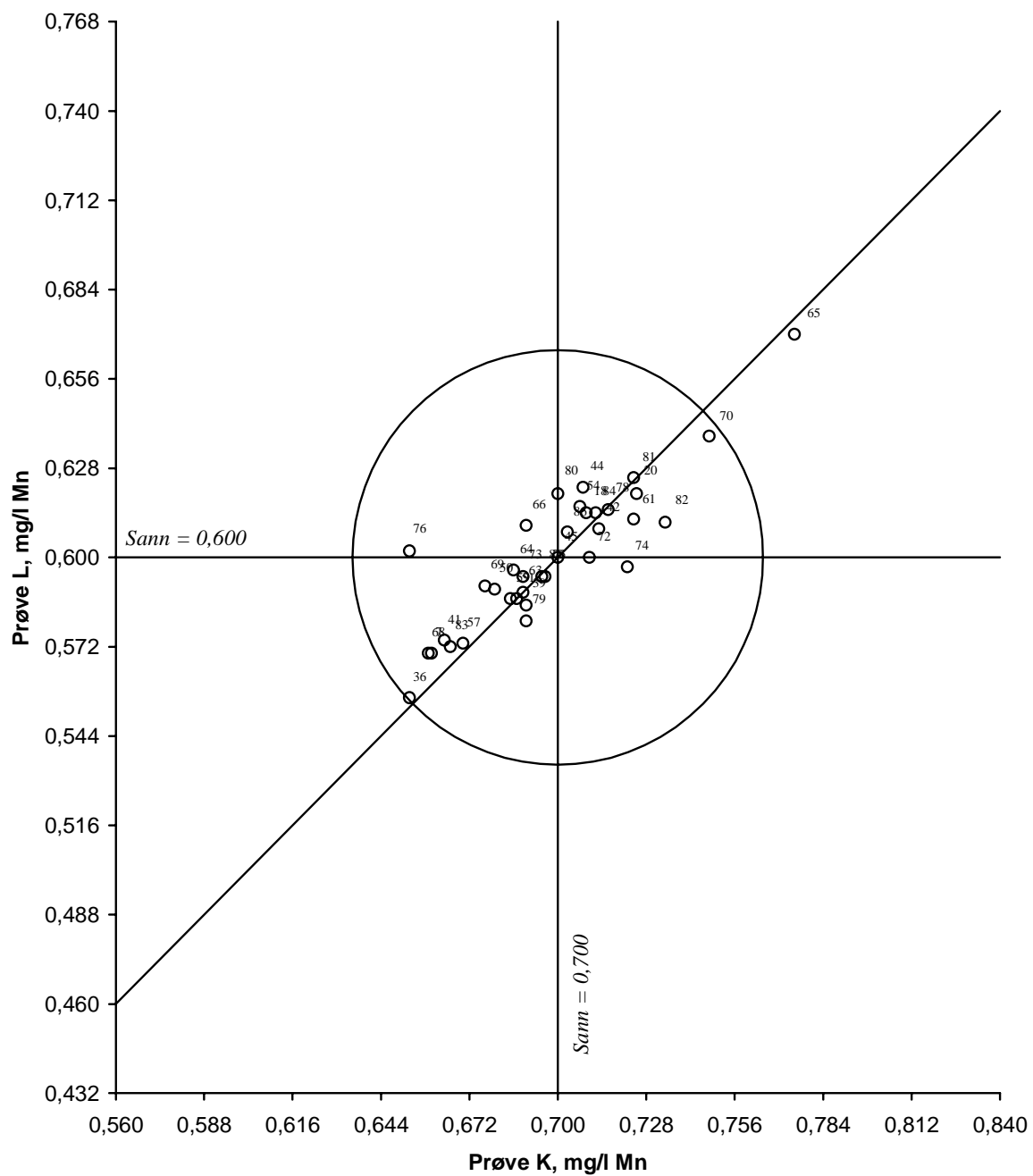
Figur 30. Youdendigram for krom, prøvepar KL
Akseptanse grensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Mangan

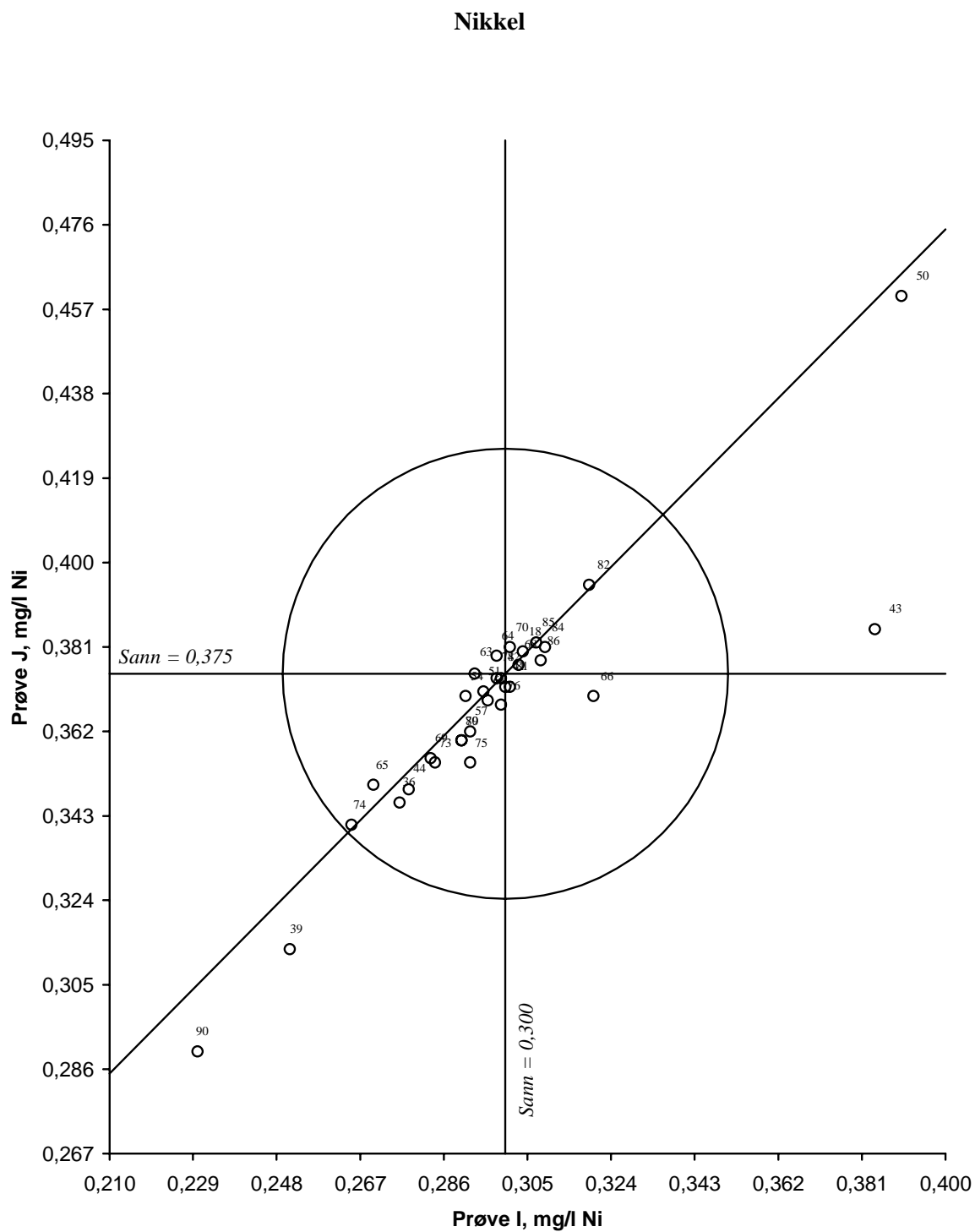


Figur 31. Youdendiagram for mangan, prøvepar IJ
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

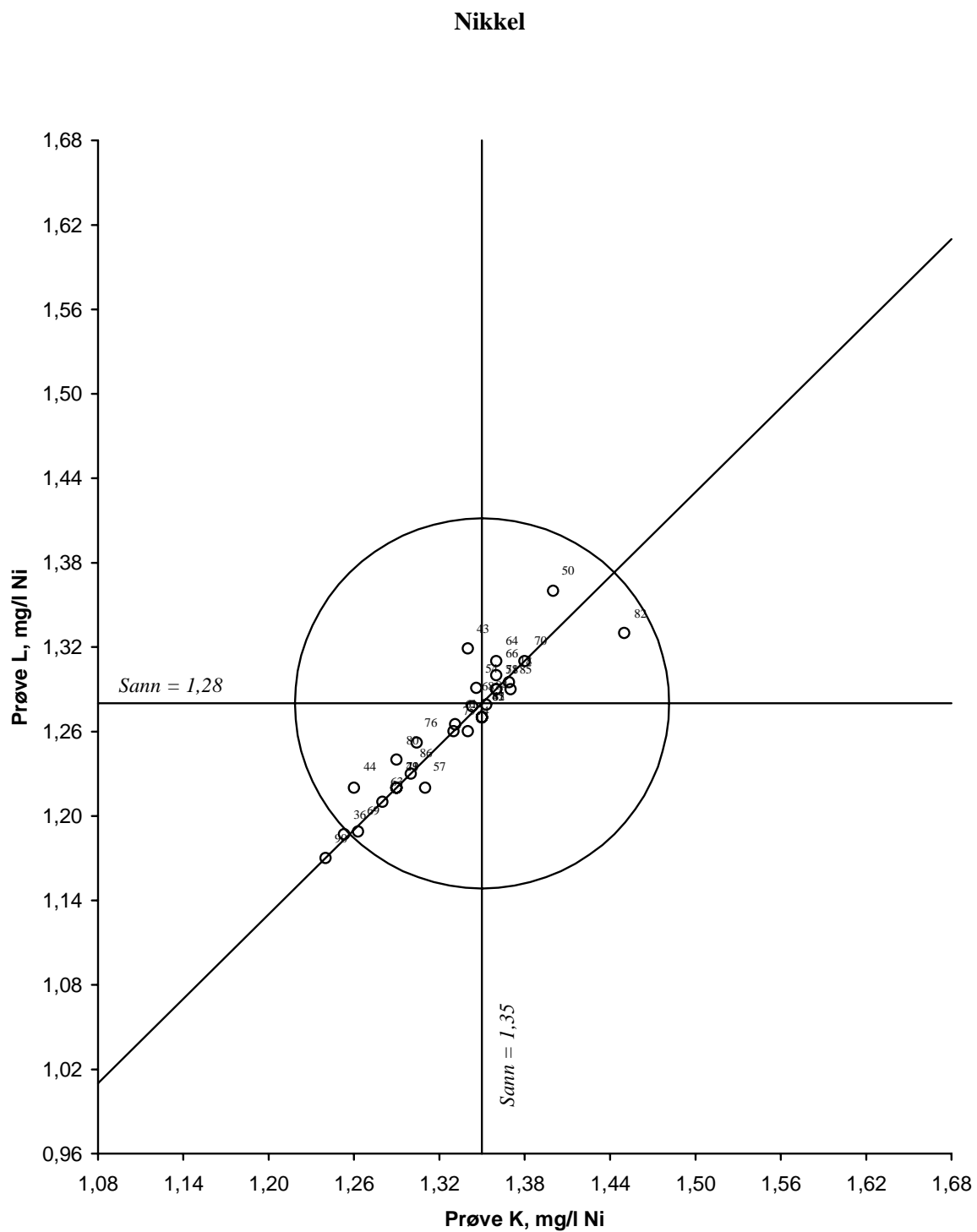
Mangan



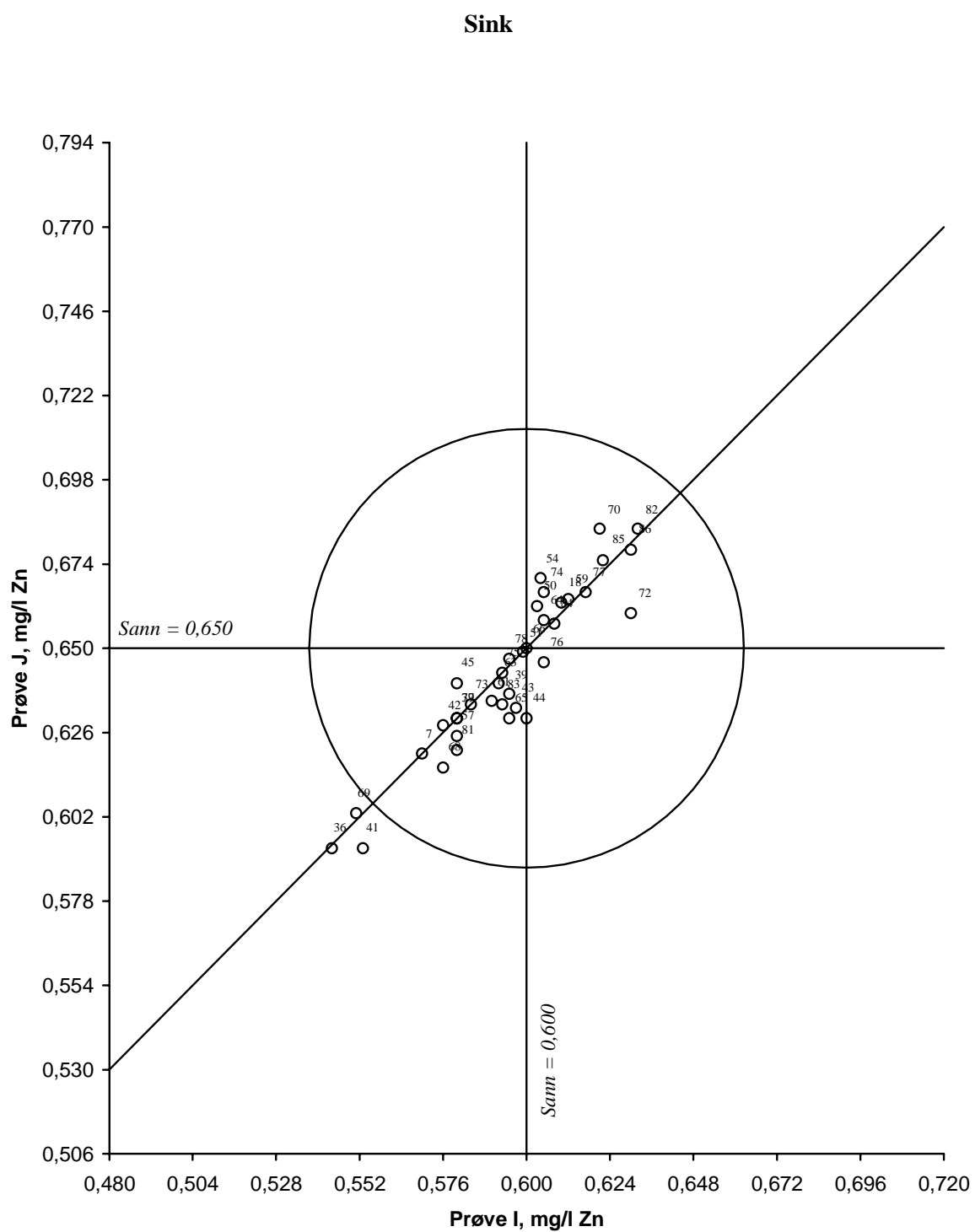
Figur 32. Youdendiagram for mangan, prøvepar KL
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %



Figur 33. Youdendiagram for nikkel, prøvepar IJ
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

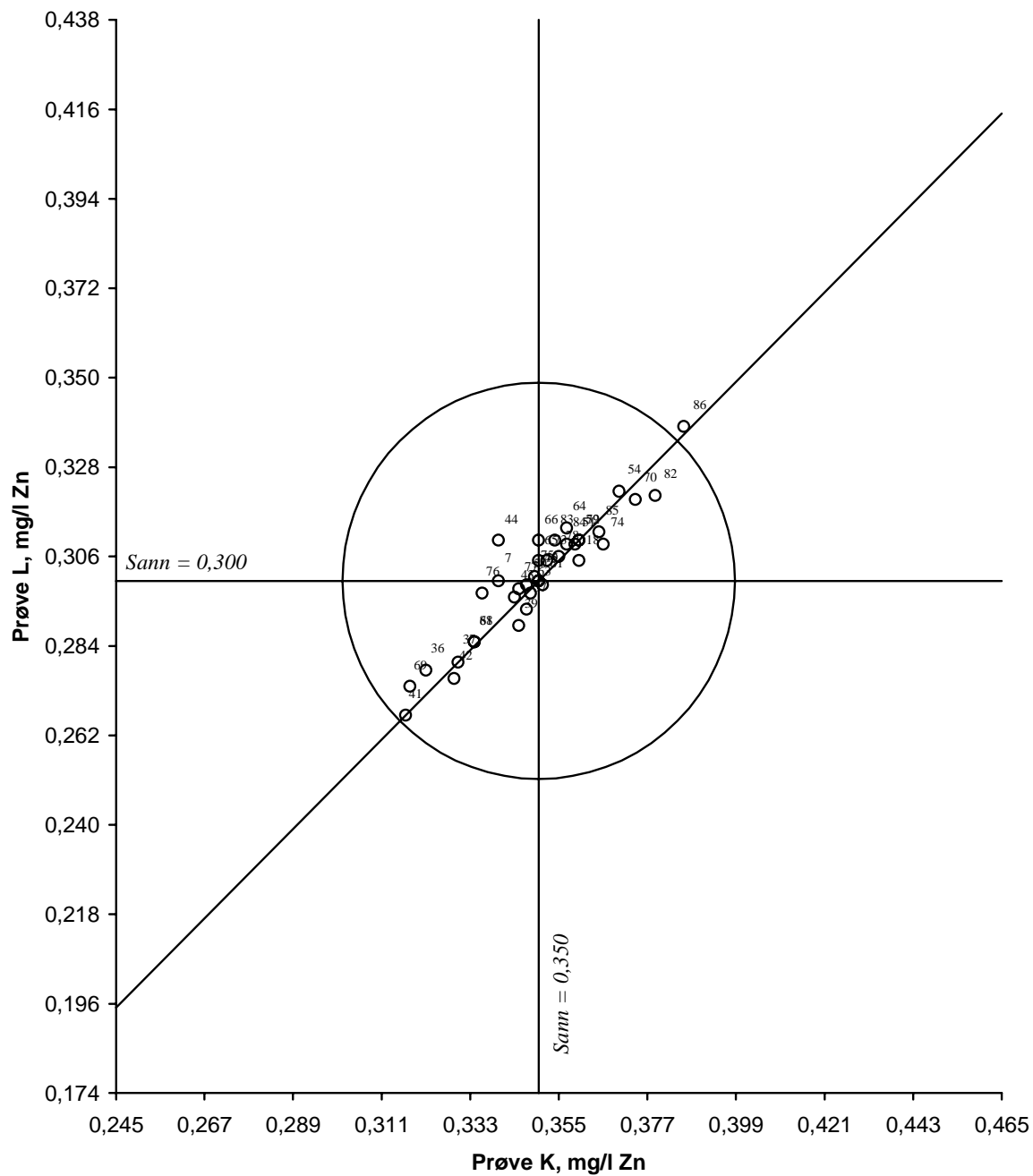


Figur 34. Youdendiagram for nikkel, prøvepar KL
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %



Figur 35. Youdendiagram for sink, prøvepar IJ
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Sink



Figur 36. Youdendiagram for sink, prøvepar KL
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

4. Litteratur

Dahl, I. 1989-2000: *Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 8901-9921*. 21 NIVA rapporter

Sætre, T. 2000-2001: *Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 0022-0023*. 2 NIVA rapporter

Grung, M. 2001: *Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 0124*. NIVA rapport 4417, 105 sider.

Sætre, T., Grung, M. 2002: *Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 0125*. NIVA rapport 4477, 107 sider.

Sætre, T., Grung, M. 2002: *Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 0226*. NIVA rapport 4572, 107 sider.

Sætre, T. 2003: *Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 0227*. NIVA rapport 4635, 106 sider.

Sætre, T. 2003: *Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 0328*. NIVA rapport 4717, 115 sider.

Sætre, T. 2004: *Sammenlignende laboratorieprøving (SLP) – Industriavløpsvann. SLP 0329* NIVA rapport 4828, 104 sider.

Sætre, T. 2004: *Sammenlignende laboratorieprøving (SLP) – Industriavløpsvann. SLP 0430* NIVA rapport 4885, 121 sider.

Dahl, I. 2005: *Sammenlignende laboratorieprøving (SLP) – Industriavløpsvann. SLP 0431* NIVA rapport 5021, 125 sider.

Hovind, H. 1986: *Intern kvalitetskontroll. Håndbok for vannanalyselaboratorier*. NIVA rapport 1897. 2. opplag, 1992. 32 s.

Youden, W.J., Steiner, E. H. 1975: *Statistical Manual of the Association of Official Analytical Chemists*. AOAC-publication 75-8867. 88s.

Vedlegg

A. Youdens metode

Prinsipp og presentasjon
Tolking av resultater
Årsaker til analysefeil

B. Gjennomføring

Analysevariabler og metoder
Fremstilling av vannprøver
Prøveutsendelse og rapportering
NIVAs kontrollanalyser
Behandling av SLPdata
Deltakere i SLP 0532

C. Datamateriale

Deltakernes analyseresultater
Statistikk, analysevariabler

Vedlegg A. Youdens metode

Prinsipp og presentasjon

Youdens metode bygger på at deltakerne analyserer parvise prøver med tilnærmet lik sammensetning [Youden og Steiner 1975]. Det foretas én bestemmelse pr. analysevariabel og prøve. Resultatene for hvert prøvepar fremstilles grafisk ved at det enkelte laboratoriums resultater blir avsatt i diagrammet som et punkt, merket med tilhørende identitetsnummer (figur 1-32).

Tolking av resultater

Presentasjonsformen gjør det mulig, på en grei måte, å skjelne mellom tilfeldige og systematiske feil hos deltakerne. De to linjer som viser prøvenes sanne verdier deler diagrammet i fire kvadranter. I et tenkt tilfelle der analysen utelukkende er påvirket av tilfeldige feil vil punktene fordele seg jevnt over kvadrantene. I praksis har de en tendens til å gruppere seg langs 45°-linjen som uttrykker differansen mellom de sanne verdier. Dette viser at deltakerne oftest gjør samme systematiske feil ved analyse av to nærstående prøver.

Grensen for akseptable resultater angis som en sirkel med sentrum i skjæringspunktet mellom linjene som markerer sanne verdier. Avstanden fra det enkelte punkt til sirkelens sentrum er et mål for laboratoriets totale analysefeil. Avstanden parallelt med 45°-linjen viser bidraget fra de systematiske feil, mens avstanden vinkelrett på linjen uttrykker bidraget fra tilfeldige feil. Totalfeilens størrelse er gitt ved avvikene for de to enkeltresultater i paret:

$$\text{Totalfeil} = \sqrt{(\text{Sann}_1 - \text{Res}_1)^2 + (\text{Sann}_2 - \text{Res}_2)^2}$$

Årsaker til analysefeil

Analysefeil kan inndeles i to hovedtyper [Hovind 1986]: Tilfeldige feil innvirker primært på presisjonen ved analysene, mens systematiske feil avgjør resultatenes nøyaktighet. I praksis vil avvik mellom et resultat og den sanne verdi skyldes en kombinasjon av de to feiltyper.

Tilfeldige feil skyldes uregelmessige og ukontrollerbare variasjoner i de utallige enkeltfaktorer som påvirker analyseresultatet: små endringer i reagensvolum, ulik reaksjonstid, vekslende kontaminering av utstyr, ustabile måleinstrumenter, avlesningsusikkerhet m.v.

Systematiske feil henger oftest sammen med forhold knyttet til selve metoden. De inndeles gjerne i konstante (absolutte) feil, som ikke påvirkes av konsentrasjonen, og proporsjonale (relative) feil, som er konsentrasjonsavhengige. De viktigste årsaker til konstante feil er at andre stoffer forstyrrer under analysen, pipetterings- og fortynningsfeil samt uriktig eller manglende blindprøvekorleksjon. Proporsjonale feil oppstår særlig hvis kalibreringskurven regnes som lineær i et konsentrasjonsområde hvor dette ikke er tilfelle eller når de syntetiske løsninger metoden kalibreres mot gir en annen helning på kurven enn under analyse av reelle prøver.

Noen feil kan gi seg både tilfeldige og systematiske utslag, f. eks. slike som beror på uheldig arbeidsteknikk eller annen svikt hos analytikeren. En spesiell type feil kan forekomme under automatiserte analyser gjennom at én prøve påvirker den neste (smitteeffekt).

Vedlegg B. Gjennomføring

Analysevariabler og metoder

SLPene dekker de vanligste analysevariabler i SFTs og fylkesmennenes miljøvernavdelingers kontrollprogram for industri med utslipp til vann: pH, suspendert stoff (tørrestoff og gløderest), kjemisk oksygenforbruk, biokjemisk oksygenforbruk, totalt organisk karbon, totalfosfor, totalnitrogen, aluminium, bly, jern, kadmium, kobber, krom, mangan, nikkel og sink.

I utgangspunktet forutsettes at de deltagende laboratorier følger gjeldende Norsk Standard (NS) ved analysene. Alternativt kan automatiserte varianter av standardene eller nyere instrumentelle teknikker anvendes. Alle metoder som ble benyttet ved SLP 0532 er oppført i tabell B1.

Tabell B1. Deltakernes analysemetoder

Analysevariabel	Metodebetegnelse	Analyseprinsipp
pH	NS 4720, 2. utg. Annen metode	Potensiometrisk måling, NS 4720, 2. utg. Udokumentert metode
Suspendert stoff, tørrestoff	NS 4733, 2. utg. NS-EN 872	Glassfiberfilter/Filtreropsats, NS 4733, 2. utg. Glassfiberfiltrering, NS-EN 872
Suspendert stoff, gløderest	NS 4733, 2. utg.	Glassfiberfilter/Filtreropsats, NS 4733, 2. utg.
Kjemisk oksygenforbruk, COD/Cr	NS 4748, 2. utg. Rørmetode/fotometri Annen metode	Dikromat-oksidasjon, NS 4748, 2. utg. Dikromat-oks. i preparerte rør, fulgt av fotometri Dikromat-oks., hurtigmetode etter W. Leithe
Biokjemisk oksygenforbruk 5 dager	NS 4749, Winkler NS 4758 NS 4749, elektrode NS-EN 1899-1, Winkler NS-EN 1899-1, elektrode	Fortynningsmetode, NS 4749, Winkler-titrering Manometrisk metode, NS 4758 Fortynningsmetode, NS 4749, oksygen elektrode Fortynningsmetode, NS-EN 1899-1, Winkler titrering Fortynningsmetode, NS-EN 1899-1, oksygenelektrode
Biokjemisk oksygenforbruk 7 dager	NS 4749, Winkler NS 4758 NS 4749, elektrode NS-EN 1899-1, Winkler NS-EN 1899-1, elektrode	Fortynningsmetode, NS 4749, Winkler-titrering Manometrisk metode, NS 4758 Fortynningsmetode, NS 4749, oksygen elektrode Fortynningsmetode, NS-EN 1899-1, Winkler titrering Fortynningsmetode, NS-EN 1899-1, oksygenelektrode
Totalt organisk karbon	Astro 2001 Shimadzu 5000 Dohrmann DC-190 Astro 2100 Elementar highTOC Phoenix 8000 Skalar Formacs Skalar CA20 OI Analytical 1020A Dohrmann Apollo 9000 Shimadzu TOC-Vcsn	UV/persulfat-oksidasjon (90°), Astro 2001 Katalytisk forbr. (680°), Shimadzu TOC-5000 Katalytisk forbr. (680°), Dohrmann DC-190 Katalytisk forbrenning (680°), Astro 2100 Katalyt. forbr. (900+1050°), Elementar highTOC UV/persulfat-oks., Dohrmann Phoenix 8000 Katalyt. forbr. (680-950°), Skalar Formacs TOC/TN UV/persulfat oksidasjon, Skalar Formacs LT Katalyt. forbr. (680-950°), OI Analytical 1020A Katalyt. forbr. (680°), Dohrmann Apollo 9000 Katalytisk forbr. (680°), Shimadzu TOC-Vcsn

Tabell B1. Deltakernes analysemetoder (forts.)

Analysevariabel	Metodebetegnelse	Analyseprinsipp
Totalfosfor	NS 4725, 3. utg. Autoanalysator FIA/SnCl ₂ NS-EN 1189 Enkel fotometri	Persulfat-oks. i surt miljø, NS 4725, 3. utg. Persulfat-oks. (NS 4725), autoanalysator Persulfat-oks., tinnklorid-red., Flow Injection Persulfat-oks. i surt miljø, NS-EN 1189 Forenklet fotometrisk metode
Totalnitrogen	NS 4743, 2. utg. Autoanalysator FIA Kjeldahl/Devarda Enkel fotometri NS-EN ISO 11905-1 Forbrenning NS-EN 12260	Persulfat-oks. i basisk miljø, NS 4743, 2. utg. Persulfat-oks. (NS 4743), autoanalysator Persulfat-oks. (NS 4743), Flow Injection Kjeldahl-best. etter red. med Devardas legering Forenklet fotometrisk metode Persulfat-oks. i basisk miljø, NS-EN ISO 11905-1 Katalytisk forbr. (680°)/chemiluminescens Forbrenning, NS-EN 12260
Aluminium	AAS, NS 4773, 2. utg. AAS, NS 4781 ICP/AES ICP/MS NS 4799 AAS, flamme, annen NS-EN ISO 11885	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Atomabsorpsjon i grafittovn, NS 4781 Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitasjon/massespektrometri Syrebehandling, pyrokatekolfiolet, NS 4799 Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert met. Plasmaeksitert atomemisjon NS-EN ISO 11885, 1. utg
Bly	AAS, NS 4773, 2. utg. AAS, NS 4781 ICP/AES ICP/MS AAS, flamme, annen NS-EN ISO 11885	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Atomabsorpsjon i grafittovn, NS 4781 Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert met. Plasmaeksitert atomemisjon, NS-EN ISO 11885, 1.utg
Jern	AAS, NS 4773, 2. utg. ICP/AES ICP/MS AAS, flamme, annen NS 4741 Enkel fotometri NS-EN ISO 11885	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert met. Persulfat-oks., TPTZ-reaksj., NS 4741 Forenklet fotometrisk metode Plasmaeksitert atomemisjon, NS-EN ISO 11885, 1.utg
Kadmium	AAS, NS 4773, 2. utg. AAS, NS 4781 ICP/AES ICP/MS AAS, flamme, annen NS-EN ISO 11885	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Atomabsorpsjon i grafittovn, NS 4781 Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert met. Plasmaeksitert atomemisjon, NS-EN ISO 11885, 1. ut
Kobber	AAS, NS 4773, 2. utg. AAS, Zeeman ICP/AES ICP/MS AAS, flamme, annen NS-EN ISO 11885	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Atomabsorpsjon i grafittovn, Zeeman-korreksjon Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert met. Plasmaeksitert atomemisjon, NS-EN ISO 11885, 1. ut

Tabell B1. Deltakernes analysemetoder (forts.)

Analysevariabel	Metodebetegnelse	Analyseprinsipp
Krom	AAS, NS 4773, 2. utg. AAS, NS 4781 ICP/AES ICP/MS AAS, flamme, annen NS-EN ISO 11885	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Atomabsorpsjon i grafittovn, NS 4781 Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert met. Plasmaeksitert atomemisjon, NS-EN ISO 11885, 1. utg
Mangan	AAS, NS 4773, 2. utg. ICP/AES ICP/MS AAS, flamme, annen Enkel fotometri NS-EN ISO 11885	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert met. Forenklet fotometrisk metode Plasmaeksitert atomemisjon, NS-EN ISO 11885, 1. ut
Nikkel	AAS, NS 4773, 2. utg. ICP/AES ICP/MS AAS, flamme, annen NS-EN ISO 11885	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert met. Plasmaeksitert atomemisjon, NS-EN ISO 11885, 1. ut
Sink	AAS, NS 4773, 2. utg. ICP/AES ICP/MS AAS, flamme, annen NS-EN ISO 11885	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert met. Plasmaeksitert atomemisjon, NS-EN ISO, 1. utg.

Fremstilling av vannprøver

Ved SLPen ble det fremstilt tolv syntetiske vannprøver ved å sette kjente stoffmengder til destillert vann. Hver analysevariabel inngikk i et sett med fire prøver, gruppert parvis etter konsentrasjon ("høyt" og "lavt" nivå). Som referansematerialer for prøvesettene A–D og E–H ble det benyttet faste stoffer av kvalitet *pro analysi*. Sett I–L ble laget ved å fortynne løsninger for spektroskopisk analyse, produsert av BDH Laboratory Supplies og Spectrapure Standards. Tabell B2 viser hvilke materialer prøvene inneholdt.

Prøvene ble fremstilt i kanner av polyetylen og lagret to til tre uker i disse. To uker før distribusjon til deltakerne i SLPen ble det tappet et passende antall delprøver i 250 ml polyetylenflasker. Prøvesett E–H ble oppbevart i kjølerom i hele perioden, de to øvrige sett ved romtemperatur.

Tabell B2. Vannprøver og referansematerialer

Prøver	Analysevariabel	Referansematerialer	Konservering
A – D	pH Suspendert stoff, tørrstoff Suspendert stoff, gløderest	K ₂ HPO ₄ og NaH ₂ PO ₄ ·H ₂ O (prøvepar A-B) Kaliumhydrogenftalat (prøvepar C-D) Kaolin, Mikrokrystallinsk cellulose	Ingen
E – H	Kjemisk oks. forbr. (COD _{Cr}) Totalt organisk karbon Totalfosfor Totalnitrogen	Kaliumhydrogenftalat, KH ₂ PO ₄ , Dinatrium-adenosin-5'-monofosfat, KNO ₃ , Dinatrium-dihydrogen-etylendiamin- tetraacetat-dihydrat (EDTA)	Ingen
I – L	Aluminium Bly Jern Kadmium Kobber Krom Mangan Nikkel Sink	Al(NO ₃) ₃ , 1000mg/l Al Pb(NO ₃) ₂ , 1000 mg/l Pb Fe(NO ₃) ₃ , 1000 mg/l Fe Cd(NO ₃) ₂ , 1000 mg/l Cd Cu(NO ₃) ₂ , 1000 mg/l Cu Cr metall i 2,5% HNO ₃ + 0,1% HCl, 1000 mg/l Cr Mn(NO ₃) ₂ , 1000 mg/l Mn Ni(NO ₃) ₂ , 1000 mg/l Ni Zn(NO ₃) ₂ , 1000 mg/l Zn	10 ml HNO ₃ , 7 mol/l, i 1 liter prøve

Prøveutsendelse og rapportering

Praktisk informasjon om gjennomføring av SLPen ble distribuert 6. april 2005 og prøver sendt 9. mai 2005 til 91 påmeldte laboratorier. Deltakerne kunne for første gang melde seg på til ringtesten over Internett etter å ha mottatt brukeridentitet og passord. Deltakerne ble anmodet om å lagre prøvesett E–H kjølig i tidsrommet mellom mottak og analyse.

For suspendert stoff, kjemisk oksygenforbruk, totalfosfor og totalnitrogen oppga NIVA maksimale konsentrasjoner i prøvene, kfr. tabell B3. Hensikten var å sette deltakerne i stand til å velge gunstig fortynning og/eller prøveuttak. Det ble videre opplyst at metallkonsentrasjonene i prøvesett I–L var tilpasset atomabsorpsjonsanalyse i flamme. Ved fotometrisk bestemmelse etter NS av jern og mangan ble laboratoriene anbefalt å (delvis) nøytralisere og eventuelt fortynne prøvene før selve analysen.

Svarfristen var 10. juni 2005. Med unntak av ett laboratorium, returnerte alle deltakerne analyseresultater. Ved NIVAs brev av 30. juni ble det gitt en oversikt over antatte stoffkonsentrasjoner i prøvene ("sanne" verdier), slik at laboratorier som hadde avvikende resultater kunne komme i gang med nødvendig feilsøking. Rapporteringen av resultater ble for første gang foretatt ved at deltakerne benyttet Internett etter at de hadde fått tilsendt brukeridentitet og passord.

Tabell B3. Oppgitte maksimalkonsentrasjoner

Analysevariabel	Enhet	Maksimale konsentrasjoner	
Suspendert stoff, tørrstoff	mg/l	AB: 300	CD: 700
Kjemisk oksygenforbruk, COD _{Cr}	mg/l O	EF: 400	GH: 1750
Totalfosfor	mg/l P	EF: 2	GH: 8
Totalnitrogen	mg/l N	EF: 10	GH: 40

NIVAs kontrollanalyser

Før, under og etter gjennomføring av SLPen ble delprøver kontrollanalysert ved NIVA. Det var stort sett meget godt samsvar mellom kontrollresultatene, beregnede verdier og deltakernes medianverdier. Resultatene er sammenstilt i tabell B4.

Tabell B4. Beregnede verdier, medianverdier og kontrollresultater

Analysevariabel og enhet	Prøve	Beregnet verdi	Median-verdi	NIVAs kontrollresultater		
				Middelverdi	Std.avvik	Antall
pH	A	–	6,93	6,93	0,01	3
	B	–	7,09	7,08	0,01	3
	C	–	5,05	5,05	0,01	3
	D	–	4,96	4,96	0,01	3
Suspendert stoff, tørrstoff, mg/l	A	152	143	148	9	3
	B	162	148	150	16	3
	C	423	420	422	3	3
	D	428	422	431	9	3
Suspendert stoff, gløderest, mg/l	A	66	60	65	4	3
	B	71	62	65	9	3
	C	185	186	185	1	3
	D	187	185	186	4	3
Kjem. oks. forbr. (COD _{Cr}), mg/l O	E	183	182	184	5	4
	F	192	192	194	3	4
	G	1220	1210	1200	9	4
	H	1230	1240	1210	3	4
Biokjemisk oksygenforbruk mg/l O 5 dager	E	127	131	121	6	3
	F	133	135	130	9	3
	G	847	868	846	23	3
	H	856	851	855	33	3
Biokjemisk oksygenforbruk mg/l O 7 dager	E	134	138	134	18	3
	F	140	144	142	9	3
	G	891	880	912	28	3
	H	901	898	927	28	3
Totalt organisk karbon, mg/l C	E	73,1	73,1	74,7	1,3	4
	F	76,6	76,9	78,5	1,0	4
	G	486	478	505	12	4
	H	491	488	509	11	4
Totalfosfor, mg/l P	E	1,12	1,12	1,11	0,02	4
	F	1,27	1,26	1,27	0,03	4
	G	4,47	4,47	4,56	0,03	4
	H	4,84	4,84	4,95	0,05	4
Totalnitrogen, mg/l N	E	5,63	5,86	5,45	0,03	4
	F	6,38	6,48	6,11	0,07	4
	G	22,5	22,4	22,2	1,1	4
	H	24,4	24,3	23,3	0,4	4

Tabell B4. (forts.)

Analysevariabel og enhet	Prøve	Beregnet Verdi	Median- Verdi	NIVAs kontrollresultater		
				Middelverdi	Std.avvik	Antall
Aluminium, mg/l Al	I	0,320	0,320	0,314	0,022	4
	J	0,400	0,403	0,390	0,023	4
	K	1,44	1,44	1,40	0,07	4
	L	1,36	1,36	1,41	0,07	4
Bly, mg/l Pb	I	0,160	0,159	0,163	0,005	4
	J	0,200	0,197	0,200	0,008	4
	K	0,640	0,632	0,639	0,006	4
	L	0,720	0,710	0,727	0,014	4
Jern, mg/l Fe	I	0,400	0,393	0,398	0,006	4
	J	0,500	0,493	0,496	0,008	4
	K	1,60	1,58	1,57	0,01	4
	L	1,80	1,79	1,80	0,04	4
Kadmium, mg/l Cd	I	0,060	0,060	0,061	0,000	4
	J	0,075	0,075	0,071	0,001	4
	K	0,270	0,271	0,269	0,005	4
	L	0,255	0,260	0,259	0,008	4
Kobber, mg/l Cu	I	0,280	0,274	0,280	0,009	4
	J	0,350	0,345	0,349	0,010	4
	K	1,12	1,10	1,12	0,009	4
	L	1,26	1,23	1,28	0,016	4
Krom, mg/l Cr	I	0,600	0,584	0,602	0,004	4
	J	0,650	0,635	0,650	0,004	4
	K	0,350	0,345	0,348	0,003	4
	L	0,300	0,296	0,304	0,006	4
Mangan, mg/l Mn	I	1,20	1,18	1,21	0,01	4
	J	1,30	1,29	1,31	0,03	4
	K	0,700	0,695	0,699	0,007	4
	L	0,600	0,597	0,613	0,016	4
Nikkel, mg/l Ni	I	0,300	0,296	0,302	0,007	4
	J	0,375	0,370	0,77	0,014	4
	K	1,35	1,34	1,35	0,02	4
	L	1,28	1,27	1,30	0,03	4
Sink, mg/l Zn	I	0,600	0,595	0,620	0,027	4
	J	0,650	0,640	0,667	0,024	4
	K	0,350	0,350	0,351	0,006	4
	L	0,300	0,301	0,306	0,008	4

NIVA bestemte metallene med ICP-AES (Perkin Elmer Optima 4300 DV)

Behandling av SLPdata

Påmelding og registrering av analyseresultater er foretatt på *Internett*.

Ved registrering og behandling av data fra SLPene brukes følgende programvare:

Microsoft Office Access 2003

Microsoft Office Excel 2003

Microsoft Office Word 2003

Administrativ informasjon om deltakerne og samtlige data fra de enkelte SLPene lagres i *Oracle* database. Ved hjelp av makroer foretas statistiske beregninger og produseres grunnlag for figurer og tabeller i *Access*. *Access* blir dessuten benyttet ved søking i databasen og til generering av adresse-lister. *Excel* brukes ved registrering av laboratorienes analyseresultater samt til fremstilling av Youdendiagrammer og rapporttabeller. Rapporter og brev skrives i *Word*.

Analyseresultater behandles etter disse reglene: Resultatpar hvor én eller begge verdier avviker mer enn 50 % fra sann verdi forkastes. Av gjenstående data finnes middelerdi (x) og standardavvik (s). Resultatpar med én eller begge verdier utenfor $x \pm 3s$ utelates før endelig beregning av middelerdi, standardavvik og andre statistiske parametre.

Deltakernes resultater – ordnet etter stigende identitetsnummer – er sammenstilt i tabell C1. Verdier med mer enn tre signifikante sifre er avrundet av NIVA¹. Statistisk materiale fra den siste beregnings-omgangen er oppført i tabellene C2.1 - C2.18 Resultatene listes etter stigende verdier og utelatte enkeltresultater merkes med U.

¹ Suspendert gløderest prøvepar CD er avrundet til 2 signifikante sifre.

Dltakere i SLP 0532

Alpharma A/S	Nordic Paper Greaser AS
AnalyCen A/S, Avdeling Miljø	Noretyl Rafnes
Analyselaboratoriet, Høgskolen i Agder	Norsk Hydro Produksjon AS
Boliden Odda AS	Norsk Matanalyse
Borealis A/S	Norske Skog Follum
Borregaard Industries Ltd.	Norske Skog Saugbrugs
Buskerud Vann- og Avløpssenter A/S	Norske Skog Skogn
Chemlab Services A/S	Norske Skog Union
Corus Packaging Plus, Norway AS	NTNU - Institutt for vassbygging
Denofa A/S	O. Mustad
Dynea ASA, Laboratorium renseanlegg	Oslo kommune, Vann- og avløpsetaten
Dyno Nobel ASA - High Energy Materials	Papir og Fiberinstituttet AS
Elkem Aluminium Mosjøen	Peterson Linerboard A/S - Moss
Elkem ASA - Bremanger Smelteverk	Peterson Paper
Eramet Norway A/S - Porsgrunn	PREBIO A/S
Eramet Norway A/S - Sauda	Ringnes A/S
Esso Norge A/S, Laboratoriet Slagen	Ringnes A/S - E. C. Dahls Bryggeri
Falconbridge Nikkelverk A/S	Ringnes Arendals Bryggeri
Fiskeriforskning, Avd. SSF	Ringnes Nordlandsbryggeriet
Fjord-Lab AS	Rygene-Smith
FMC Biopolymer A/S	SCA Tissue Norway
Forsvarets laboratorietjeneste	SognLab
Gaia Lab A/S	STATOIL Kollsnes, Troll gassanlegg
Glomma Papp A/S	STATOIL Kårstø
Hardanger miljøseniter, Alex Stewart Environmental Services AS	STATOIL Tjeldbergodden
Hellefoss A/S	Södra Cell Folla
Heröya Industripark, Hydro Magnesium Porsgrunn	Södra Cell Tofte AS
Huhtamaki Norway AS	Søndre Vestfold Mat- og Miljøanalyser
Hunton Fiber A/S	Sør-Norge Aluminium
Huntonit A/S	Teknologisk Institutt AS
Hydro Aluminium Karmøy Fellestjenester	Tine Midt-Norge, avd. Tunga
Hydro Polymers - Klor/VCM-laboratoriet	Tinfos Jernverk A/S - Øye Smelteverk
Idun Industri A/S	Titania A/S
Idun Industri A/S; avd. Rakkestad	Trondheim Kommune, Næringsmiddelkontrollen
IVAR IKS	Vafos A/S
Jordforsk Lab	Vestfjorden Avløpsselskap (VEAS)
K. A. Rasmussen A/S	Vestfoldlab A/S
Kraft Foods Norge AS, Maarud	West Lab Services AS
Kronos Titan A/S	Østfold Mat- og Miljølaboratorium AS
Kvalitetskontrollen Hydro Polymers A.S.	
Kystlab AS	
LabNett Hamar A/S	
Labnett, Skien	
LABORA	
Larvik Cell A/S	
Miljøteknikk Terrateam AS	
M-lab AS	
Molab A/S	
NOAH AS, Langøya	
NorAnalyse A/S	
NORCEM A/S	
Nordic Paper Geithus AS	

Vedlegg C. Datamateriale

Tabell C1. Deltakernes analyseresultater

Lab. nr.	pH				Suspendert stoff, tørrstoff, mg/l				Susp. stoff, gløderest, mg/l				Kjemisk oks. forbruk, mg/l O			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	E	F	G	H
1	6,97	7,13	5,08	4,97									181	194	1260	1240
2	6,92	7,09	5,04	4,95									229	243	1515	1525
3	6,94	7,09	5,01	4,90	124	132	400	400					188	232	1090	1260
4	6,85	7,05	5,03	4,94	140	143	430	440					180	195	1250	1300
5					145	138	420	407	64	56	185	176	204	198	1222	1236
6	7,01	7,14	5,08	4,99	137	153	429	430	52	63	186	182	188	202	1233	1260
7	6,97	7,13	5,07	4,97	142	149	410	404					182	195	1229	1246
8	6,83	6,96	4,81	4,76	144	132	384	414	50	56	144	190	194	202	1326	1290
9					145	159	412	429					182	192	1213	1224
10	6,94	7,08	4,99	4,88	142	139	410	417					181	185	1270	1268
11	6,78	6,95	4,98	4,90	139	150	428	416	59	64	191	185	168	187	1235	1257
12	6,93	7,08	5,04	4,95	145	144	423	430	60	60	184	189	174	185	1185	1206
13					150	147	432	438	62	62	189	190	190	192	1248	1259
14	6,83	6,96	4,96	4,88	139	153	411	414	83	95	242	247	144	161	1164	1196
15	6,90	7,04	5,03	4,95	142	147	411	403	60	63	181	177	191	195	1270	1282
16	6,93	7,09	4,95	4,87	138	146	380	383								
17	6,82	6,95	5,05	4,97	145	158	428	431								
18	6,81	6,98	4,97	4,92	134	140	416	430	53	56	179	192	197	192	1203	1268
19	6,89	7,07	5,02	4,93	141	151	406	408	58	63	172	173	219	186	1144	1163
20	6,94	7,11	5,07	4,98	140	130	394	400					172	183	1180	1200
21	6,95	7,12	5,12	4,97	137	156	407	404					170	185	1187	1205
22	6,84	6,99	4,79	4,81	156	163	418	411	64	70	184	179				
23					4	4										
24	6,57	6,75	4,65	4,52	144	160	425	413	64	71	188	180	252	264	1250	1282
25	6,95	7,10	5,09	5,00	147	141	428	420	67	63	201	198				
26	6,90	7,10	4,95	4,85	164	157	440	452					176	187	1220	1234
27	6,98	7,10	5,09	4,96												
28	6,90	7,10	5,10	4,90												
29	6,92	7,09	5,01	4,91												
30	6,96	7,12	5,06	4,96	140	137	408	412	55	48	160	168	201	213	1263	1268
31	6,97	7,13	5,08	5,00	148	155	427	418								
32	6,97	7,11	5,09	4,99	149	143							200	224	1248	1262
33	6,99	7,10	5,17	5,05									184	190	1204	1224
34	7,00	7,20	5,10	5,00												
35	6,89	7,03	5,02	4,93												
36	6,83	6,99	4,99	4,89	150	100	418	422	50	26	165	166				
37	6,92	7,09	5,09	4,99	144	140	428	431					197	208	1251	1269
38	6,92	7,05	5,02	4,93	0	0	0	0					183	194	1234	1246
39	6,93	7,10	5,07	4,98												
40	6,95	7,10	5,06	4,99	140	150	432	424								
41	6,73	6,90	5,05	4,98												
42	6,91	7,06	5,04	4,96												
43	7,07	7,25	5,15	5,05												
44	6,80	7,00	4,90	4,80	160	160	410	440								
45	6,89	7,09	5,06	4,98	135	139	411	424	51	53	175	176	194	203	1222	1287
46	6,94	7,10	5,07	4,98	143	151	454	424					212	171	1212	1225
47	6,92	7,11	5,03	4,97	139	148	422	428					169	188	1196	1124
48	7,00	7,15	5,07	4,98	132	148	393	377	53	15	172	163				
49	6,92	7,08	5,02	4,94	136	150	418	418					179	184	1218	1188

Tabell C1. (forts.)

Lab. nr.	pH				Suspendert stoff, tørrstoff, mg/l				Susp. stoff, gløderest, mg/l				Kjemisk oks. forbruk, mg/l O			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	E	F	G	H
50	6,96	7,11	5,06	4,97	149	147	435	443					174	182	1197	1179
51	6,95	7,10	5,07	4,97	150	152	423	426	65	67	186	184	181	193	1228	1256
52	6,95	7,09	5,06	4,98	139	151	432	425	55	56	190	187	156	165	1113	1226
53	6,93	7,08	5,04	4,98	148	151	416	422	64	67	186	184	179	186	1150	1150
54	6,70	6,87	4,96	4,88	56	60	176	180	136	144	410	412	180	191	1207	1222
55	6,94	7,12	5,04	4,95	144	145	422	421	65	70	188	187	188	192	1184	1236
56	6,99	7,16	5,14	5,05	146	160	424	416					182	195	1224	1249
57	6,93	7,08	5,05	4,95	128	117	412	421	52	44	180	186	175	181	1169	1194
58					157	163	400	440	67	73	178	192				
59																
61	6,89	7,05	5,02	4,93												
62	6,53	6,76	4,75	4,65												
63	6,93	7,10	5,08	4,99	147	154	428	432								
64																
65	6,94	7,05	5,03	4,96	141	140	412	412								
66	6,96	7,09	5,11	5,02	142	144	433	444	59	57	192	194				
67	6,90	7,07	5,05	4,96	151	163	431	460	64	67	193	208				
68	6,92	7,08	5,05	4,96	143	141	416	419	63	65	183	182				
69					143	154	423	425								
70	6,93	7,09	5,08	4,99	63	65	188	190	144	148	424	428				
71	6,92	7,07	5,05	4,96	143	151	421	419	61	63	187	182	186	190	1202	1213
72	6,90	7,05	5,04	4,95	140	142	413	427	55	56	172	181	188	194	1185	1203
73	6,90	7,10	5,00	4,90	150	220	540	480	67	89	230	210	178	190	1190	1206
74	6,92	7,09	4,91	4,82	140	139	420	410	61	59	184	180	185	197	1181	1207
75	6,97	7,11	5,04	4,94	144	145	418	429	58	60	173	184	189	195	1203	1199
76	6,96	7,11	5,06	4,97	143	143	419	435	60	61	187	192				
77	6,97	7,13	5,09	5,00	140	150	420	430	64	62	186	192	180	185	1200	1220
78	6,93	7,09	5,05	4,96	62	60	193	194	146	146	431	437	191	197	599	598
79	6,94	7,10	5,08	4,99	148	154	423	414					155	165	1170	1190
80	6,90	7,03	4,99	4,90												
81	6,93	7,08	5,04	4,96	137	136	418	418					179	184	1187	1176
82	6,94	7,09	5,02	4,93	145	151	430	423	62	65	189	186	181	187	1186	1240
83																
84	6,79	6,86	5,90	5,86	143	153	431	434	54	62	189	186	210	212	1267	1273
85	6,77	7,05	5,09	4,90									214	250	1344	1296
86	6,84	7,00	4,96	4,88	144	139	417	417					170	181	1263	1427
87	6,87	7,01	5,08	5,03	147	152	424	412					177	180	1240	1328
88	6,94	7,08	5,06	4,96												
89	6,91	7,05	5,03	4,95												
90	6,94	7,12	5,07	4,99									181	189	1200	1200
91	6,92	7,07	5,03	4,95									191	192	1217	1213

Tabell C1. (forts.)

Lab. nr.	Biokj. oks.forbruk 5 d, mg/l O				Biokj. oks.forbruk 7 d, mg/l O				Totalt organisk karbon, mg/l C				Totalfosfor, mg/l P			
	E	F	G	H	E	F	G	H	E	F	G	H	E	F	G	H
1																
2																
3																
4																
5													1,30	1,40	4,60	5,15
6													1,13	1,30	4,43	4,87
7																
8													1,12	1,14	4,48	4,96
9													1,13	1,29	4,52	4,92
10													1,11	1,26	4,22	4,56
11													1,40	1,60	4,85	5,20
12													1,11	1,28	4,43	4,80
13																
14													3,85	4,23	8,84	7,91
15																
16																
17																
18													1,27	1,39	4,79	5,14
19													1,11	1,29	4,57	5,04
20													1,08	1,24	4,40	4,80
21																
22																
23																
24																
25													1,23	1,34	4,75	5,13
26									76,1	78,6	490	504				
27									67,8	71,3	458	454				
28									93,0	84,8	496	518				
29									65,9	69,5	508	513				
30																
31									76,5	80,6	529	546				
32									75,0	81,0	497	501				
33													1,21	1,38	3,69	5,07
34									64,0	69,0	435	461				
35									72,0	75,0	470	472				
36																
37													0,99	1,11	3,99	4,39
38																
39									59,0	63,0	464	452				
40																
41																
42																
43																
44																
45	146	150	909	956	154	159	964	1002					1,14	1,27	4,42	4,83
46	171	172	1080	1110	182	187	1130	1180					1,06	1,25	4,61	4,76
47	132	129	875	870	140	137	928	922	72,0	75,7	441	449	1,12	1,24	4,46	4,88
48									74,9	79,4	536	542	1,39	1,51		
49	134	142	936	752									1,15	1,25	4,63	4,96
50	157	148	318	373	161	154	610	675					1,16	1,33	4,47	4,64
51	142	146	898	888	139	156	1260	1280	68,0	72,0	462	473	1,10	1,25	4,38	4,76
52	114	125	800	881									1,14	1,22	4,59	4,90
53					125	129	840	886	67,2	70,4	452	456	1,07	1,19	4,24	4,41

Tabell C1. (forts.)

Lab. nr.	Biokj. oks.forbruk 5 d, mg/l O				Biokj. oks.forbruk 7 d, mg/l O				Totalt organisk karbon, mg/l C				Totalfosfor, mg/l P			
	E	F	G	H	E	F	G	H	E	F	G	H	E	F	G	H
54	109	114	729	738	126	132	846	872	74,0	79,0	408	390	1,12	1,26	4,41	4,83
55																
56													1,05	1,19	4,47	4,78
57	98	98	770	740	120	120	860	760	75,4	80,8	442	479	1,08	1,18	4,79	4,86
58																
59																
61																
62																
63																
64																
65																
66																
67																
68																
69																
70													1,20	1,30	5,00	5,10
71									76,2	82,2	496	504	1,14	1,28	4,54	4,86
72	129	133	915	980	133	143	960	1000					1,03	1,17	4,05	4,78
73	115	118	750	710	140	155	900	945	76,2	78,2	492	494	1096	1256	4461	4848
74	124	133	794	798	130	140	834	838	76,3	82,5	499	488	1,06	1,23	4,44	4,78
75	142	148	824	851	152	162	860	900					1,11	1,26	4,56	4,82
76	103	138			135	145	860	888	74,9	78,0	504	507	1,11	1,25	4,46	4,90
77	132	139	903	915	138	148	952	954	72,4	75,2	476	483	1,07	1,19	4,30	4,69
78					138	143	476	494	73,9	78,0	478	482	1,07	1,20	4,35	4,67
79	120	135	760	765					66,5	68,5	520	508	1,14	1,30	4,49	4,84
80													1,24	1,36	4,58	5,09
81													1,08	1,24	4,45	4,71
82	131	133	868	842	134	135	913	896	62,8	74,6	449	509	1,09	1,25	4,44	4,84
83																
84									61,6	63,4	404	422				
85																
86	0	0	0	0	0	0	0	0	96,0	105,0	488	501	1,07	1,25	4,62	4,78
87													1,14	1,26	4,50	4,90
88																
89																
90																
91																

Tabell C1. (forts.)

Lab. nr.	Totalnitrogen, mg/l N				Aluminium, mg/l Al				Bly, mg/l Pb				Jern, mg/l Fe			
	E	F	G	H	I	J	K	L	I	J	K	L	I	J	K	L
1																
2																
3																
4																
5	6,20	7,10	22,5	26,5												
6																
7													0,380	0,470	1,61	1,82
8																
9																
10																
11	4,50	5,20	21,1	22,7												
12	6,31	7,09	24,9	25,8												
13																
14	6,82	7,54	24,0	27,2												
15																
16																
17																
18					0,320	0,403	1,47	1,36	0,150	0,188	0,635	0,724	0,404	0,507	1,64	1,83
19	9,71	11,95	32,4	35,6									0,500	0,620	1,66	1,88
20																
21																
22																
23																
24																
25	5,77	6,34	22,7	24,5												
26																
27	5,51	6,25	20,6	21,4												
28													0,380	0,500	1,56	1,77
29	5,00	5,00	20,0	23,0												
30																
31																
32	6,00	7,00	24,0	26,0												
33																
34													0,370	0,460	1,58	1,79
35																
36					0,297	0,366	1,35	1,28	0,148	0,182	0,587	0,661				
37																
38																
39									0,154	0,191	0,632	0,700	0,389	0,491	1,56	1,73
40													0,370	0,480	1,55	1,80
41									0,247	0,230	0,628	0,678	0,364	0,429	1,46	1,66
42					0,312	0,395	1,40	1,30	0,155	0,195	0,639	0,729	0,393	0,493	1,61	1,81
43					0,313	0,446	1,37	1,45	0,200	0,282	0,690	0,731	0,332	0,428	1,54	1,73
44					0,300	0,400	1,50	1,30	0,146	0,187	0,604	0,696	0,380	0,470	1,50	1,70
45	6,16	7,29	27,5	26,1									0,458	0,489	1,86	1,98
46													0,353	0,492	1,59	1,99
47	5,46	6,27	21,9	24,4									0,364	0,508	1,72	1,88
48	4,50	5,04	16,3	18,1												
49																
50	2,70	3,20	21,2	23,2	0,188	0,238	0,89	937,00	0,161	0,200	0,683	0,736	0,400	0,514	1,65	1,88
51					0,308	0,395	1,38	1,32	0,150	0,195	0,633	0,713	0,395	0,495	1,60	1,81
52																
53	6,22	6,72	23,0	23,4												

Tabell C1. (forts.)

Lab. nr.	Totalnitrogen, mg/l N				Aluminium, mg/l Al				Bly, mg/l Pb				Jern, mg/l Fe			
	E	F	G	H	I	J	K	L	I	J	K	L	I	J	K	L
54	5,68	6,49	22,3	24,1	0,309	0,399	1,44	1,38	0,158	0,200	0,646	0,733	0,382	0,489	1,58	1,80
55																
56																
57	5,69	6,22	22,0	23,9	0,308	0,383	1,37	1,28	0,154	0,193	0,616	0,689	0,396	0,479	1,53	1,71
58																
59																
61					0,344	0,419	1,44	1,39	0,160	0,197	0,629	0,710	0,399	0,505	1,57	1,79
62					0,350	0,420	1,49	1,44					0,300	0,520	1,68	1,79
63					0,320	0,405	1,44	1,37	0,154	0,192	0,621	0,704	0,401	0,498	1,56	1,75
64					0,320	0,400	1,40	1,35	0,159	0,199	0,643	0,734	0,406	0,514	1,53	1,73
65									0,140	0,190	0,600	0,670	0,370	0,455	1,48	1,66
66													0,480	0,600	1,76	2,04
67																
68					0,330	0,390	1,36	1,25	0,170	0,210	0,620	0,690	0,430	0,548	1,65	1,88
69									0,160	0,191	0,571	0,651	0,394	0,495	1,54	1,77
70	6,20	6,30	21,7	22,7	0,340	0,420	1,44	1,43	0,167	0,208	0,653	0,739	0,400	0,495	1,63	1,85
71	5,56	6,27	22,6	24,1												
72	6,26	7,03	50,2	55,5					0,220	0,250	0,600	0,700	0,380	0,480	1,71	2,03
73	5487	6188	22000	23800	0,312	0,382	1,40	1,33	0,166	0,200	0,639	0,717	0,387	0,483	1,56	1,77
74	5,87	6,40	24,4	26,2	0,316	0,421	1,34	1,28	0,048	0,063	0,774	0,889	0,383	0,517	1,65	1,85
75	5,80	6,38	26,1	26,5	0,320	0,372	1,40	1,33	0,134	0,171	0,611	0,707	0,375	0,500	1,55	1,74
76	6,03	7,21	22,1	24,3	0,779	0,984	1,68	1,57	0,122	0,200	0,628	0,707	0,390	0,487	1,51	1,73
77	5,85	6,47	23,1	25,0			1,45	1,39					0,394	0,491	1,57	1,78
78	5,88	6,54	23,7	26,4	0,315	0,392	1,46	1,38	0,159	0,199	0,638	0,727	0,401	0,503	1,64	1,84
79	5,95	6,75	26,6	30,3	0,320	0,420	1,39	1,30	0,160	0,200	0,620	0,690	0,400	0,500	1,56	1,76
80	9,15	9,14	21,4	22,7	0,300	0,400	1,43	1,36	0,160	0,190	0,610	0,700	0,400	0,490	1,58	1,80
81	5,89	6,67	23,3	25,3	0,354	0,431	1,54	1,46	0,168	0,204	0,651	0,735	0,406	0,503	1,60	1,81
82	5,40	6,10	21,5	24,3	0,348	0,439	1,52	1,43	0,170	0,209	0,683	0,751	0,418	0,528	1,67	1,84
83					0,153	0,201	1,20	1,12	0,160	0,189	0,605	0,683	-0,650	-0,650	0,97	1,11
84					0,343	0,427	1,53	1,45	0,156	0,196	0,643	0,733	0,390	0,481	1,58	1,78
85			22,0	24,0	0,322	0,418	1,49	1,41	0,165	0,204	0,651	0,735	0,400	0,498	1,60	1,79
86	5,58	6,71	19,9	21,9	0,330	0,405	1,45	1,34	0,165	0,201	0,659	0,736	0,395	0,485	1,48	1,64
87																
88																
89																
90													0,380	0,450	1,57	1,76
91																

Tabell C1. (forts.)

Lab. nr.	Kadmium, mg/l Cd				Kobber, mg/l Cu				Krom, mg/l Cr				Mangan, mg/l Mn			
	I	J	K	L	I	J	K	L	I	J	K	L	I	J	K	L
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7					0,260	0,320	1,09	1,22					1,14	1,24	0,660	0,570
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18	0,061	0,076	0,278	0,264	0,285	0,356	1,16	1,29	0,603	0,652	0,351	0,299	1,24	1,33	0,709	0,614
19																
20													1,18	1,26	0,725	0,620
21																
22																
23																
24																
25																
26																
27																
28																
29																
30																
31																
32																
33																
34																
35																
36	0,055	0,069	0,254	0,238	0,254	0,321	1,04	1,17	0,558	0,606	0,328	0,282	1,11	1,21	0,653	0,556
37																
38																
39	0,030	0,038	0,133	0,124	0,273	0,344	1,10	1,23					1,17	1,28	0,690	0,585
40									0,550	0,600	0,350	0,300				
41	0,058	0,077	0,272	0,259	0,271	0,340	1,08	1,23	0,576	0,606	0,309	0,251	1,14	1,24	0,664	0,574
42	0,059	0,075	0,278	0,261	0,260	0,341	1,08	1,22	0,587	0,645	0,345	0,294	1,20	1,31	0,713	0,609
43	0,061	0,083	0,271	0,263	0,299	0,365	1,72	1,86	0,560	0,621	0,368	0,313				
44	0,057	0,072	0,257	0,249	0,261	0,325	1,02	1,19	0,571	0,614	0,332	0,290	1,21	1,32	0,708	0,622
45					0,260	0,323	1,05	1,20					1,19	1,29	0,700	0,600
46																
47																
48																
49																
50	0,067	0,081	0,267	0,258	0,272	0,342	1,09	1,23	0,625	0,694	0,373	0,307	1,15	1,27	0,680	0,590
51	0,057	0,074	0,276	0,260	0,284	0,353	1,13	1,28	0,590	0,638	0,345	0,294	1,18	1,28	0,687	0,587
52																
53																

Tabell C1. (forts.)

Lab. nr.	Kadmium, mg/l Cd				Kobber, mg/l Cu				Krom, mg/l Cr				Mangan, mg/l Mn			
	I	J	K	L	I	J	K	L	I	J	K	L	I	J	K	L
54	0,059	0,075	0,271	0,260	0,250	0,328	1,12	1,28	0,580	0,643	0,348	0,301	1,17	1,30	0,707	0,616
55																
56																
57	0,058	0,072	0,259	0,243	0,267	0,333	1,06	1,18	0,557	0,601	0,324	0,276	1,15	1,24	0,670	0,573
58																
59													1,16	1,25	0,685	0,587
61	0,061	0,075	0,267	0,256	0,280	0,352	1,11	1,25	0,573	0,617	0,335	0,287	1,24	1,31	0,724	0,612
62																
63	0,062	0,077	0,281	0,264	0,274	0,346	1,11	1,26	0,628	0,670	0,331	0,280	1,21	1,31	0,689	0,589
64	0,058	0,073	0,265	0,255	0,278	0,348	1,10	1,23	0,590	0,635	0,340	0,290	1,18	1,30	0,686	0,596
65	0,055	0,072	0,270	0,260	0,270	0,335	1,08	1,20	0,680	0,720	0,460	0,420	1,33	1,41	0,775	0,670
66					0,290	0,350	1,11	1,27	0,640	0,690	0,360	0,310	1,14	1,27	0,690	0,610
67																
68	0,064	0,079	0,276	0,260	0,279	0,346	1,08	1,22	0,558	0,598	0,310	0,248	1,16	1,25	0,659	0,570
69	0,061	0,075	0,273	0,262	0,256	0,326	1,06	1,18	0,575	0,629	0,339	0,290	1,14	1,25	0,677	0,591
70	0,062	0,078	0,279	0,263	0,285	0,356	1,15	1,29	0,639	0,694	0,383	0,325	1,30	1,37	0,748	0,638
71																
72	0,060	0,080	0,410	0,440	0,290	0,350	1,15	1,28	0,540	0,620	0,240	0,240	1,28	1,40	0,710	0,600
73	0,061	0,075	0,269	0,255	0,264	0,330	1,07	1,22	0,579	0,629	0,341	0,292	1,17	1,26	0,689	0,594
74	0,062	0,075	0,352	0,337	0,562	0,355	1,12	1,25	0,653	0,704	0,375	0,314	1,27	1,35	0,722	0,597
75	0,056	0,072	0,261	0,247	0,277	0,345	1,10	1,24	0,611	0,657	0,348	0,298	1,18	1,27	0,696	0,594
76	0,057	0,075	0,270	0,262	0,273	0,345	1,12	1,26	0,553	0,625	0,335	0,296	1,16	1,23	0,653	0,602
77					0,275	0,355	1,14	1,33								
78	0,061	0,076	0,278	0,261	0,288	0,360	1,15	1,30	0,596	0,646	0,354	0,304	1,21	1,30	0,716	0,615
79	0,060	0,074	0,270	0,250	0,280	0,340	1,08	1,23	0,580	0,630	0,340	0,290	1,16	1,26	0,690	0,580
80	0,054	0,067	0,240	0,230	0,260	0,320	1,00	1,20	0,580	0,630	0,350	0,300	1,22	1,31	0,700	0,620
81	0,060	0,076	0,271	0,258	0,281	0,346	1,10	1,25	0,593	0,635	0,342	0,295	1,27	1,36	0,724	0,625
82	0,063	0,078	0,282	0,260	0,293	0,365	1,18	1,29	0,616	0,659	0,359	0,300	1,26	1,34	0,734	0,611
83	0,057	0,071	0,257	0,242	0,265	0,331	1,06	1,20	0,560	0,605	0,326	0,279	1,13	1,23	0,666	0,572
84	0,063	0,079	0,276	0,265	0,275	0,346	1,13	1,27	0,597	0,653	0,349	0,303	1,20	1,29	0,712	0,614
85	0,063	0,079	0,282	0,266	0,270	0,343	1,07	1,21	0,595	0,644	0,349	0,298	1,19	1,30	0,695	0,594
86	0,064	0,077	0,271	0,257	0,285	0,353	1,12	1,25	0,604	0,644	0,365	0,316	1,21	1,31	0,703	0,608
87																
88																
89																
90																
91																

Tabell C1. (forts.)

Lab. nr.	Nikkel, mg/l Ni				Sink, mg/l Zn				Lab. nr.	Nikkel, mg/l Ni				Sink, mg/l Zn			
	I	J	K	L	I	J	K	L		I	J	K	L	I	J	K	L
1									46								
2									47								
3									48								
4									49								
5									50	0,390	0,460	1,40	1,36	0,603	0,662	0,347	0,299
6									51	0,295	0,371	1,36	1,29	0,599	0,649	0,359	0,309
7					0,570	0,620	0,340	0,300	52								
8									53								
9									54	0,291	0,370	1,35	1,29	0,604	0,670	0,370	0,322
10									55								
11									56								
12									57	0,292	0,362	1,31	1,22	0,580	0,625	0,347	0,293
13									58								
14									59					0,612	0,664	0,360	0,310
15									61	0,296	0,369	1,33	1,27	0,590	0,635	0,351	0,299
16									62								
17									63	0,293	0,375	1,28	1,21	0,592	0,640	0,348	0,297
18	0,304	0,380	1,37	1,30	0,610	0,663	0,360	0,305	64	0,298	0,379	1,36	1,31	0,605	0,658	0,357	0,313
19									65	0,270	0,350	1,35	1,27	0,595	0,630	0,350	0,305
20									66	0,320	0,370	1,36	1,30	0,600	0,650	0,350	0,310
21									67								
22									68	0,303	0,377	1,34	1,28	0,576	0,616	0,334	0,285
23									69	0,283	0,356	1,26	1,19	0,551	0,603	0,318	0,274
24									70	0,301	0,381	1,38	1,31	0,621	0,684	0,374	0,320
25									71								
26									72					0,630	0,660	0,360	0,310
27									73	0,284	0,355	1,29	1,22	0,584	0,634	0,352	0,305
28									74	0,265	0,341	1,34	1,26	0,605	0,666	0,366	0,309
29									75	0,292	0,355	1,33	1,26	0,593	0,643	0,349	0,301
30									76	0,299	0,368	1,30	1,25	0,605	0,646	0,336	0,297
31									77					0,617	0,666	0,345	0,298
32									78	0,298	0,374	1,36	1,29	0,595	0,647	0,355	0,306
33									79	0,290	0,360	1,29	1,22	0,580	0,630	0,350	0,300
34									80	0,290	0,360	1,29	1,24				
35									81	0,301	0,372	1,35	1,27	0,580	0,621	0,334	0,285
36	0,276	0,346	1,25	1,19	0,544	0,593	0,322	0,278	82	0,319	0,395	1,45	1,33	0,632	0,684	0,379	0,321
37					0,580	0,630	0,330	0,280	83	0,295	0,236	0,82	1,23	0,593	0,634	0,354	0,310
38									84	0,309	0,381	1,35	1,28	0,608	0,657	0,357	0,309
39	0,251	0,313	1,12	0,11	0,595	0,637	0,345	0,289	85	0,307	0,382	1,37	1,29	0,622	0,675	0,365	0,312
40									86	0,308	0,378	1,30	1,23	0,630	0,678	0,386	0,338
41	0,300	0,372	1,29	1,22	0,553	0,593	0,317	0,267	87								
42	0,299	0,374	1,35	1,27	0,576	0,628	0,329	0,276	88								
43	0,384	0,385	1,34	1,32	0,597	0,633	0,344	0,296	89								
44	0,278	0,349	1,26	1,22	0,600	0,630	0,340	0,310	90	0,230	0,290	1,24	1,17				
45					0,580	0,640	0,350	0,300	91								

Tabell C2.1. Statistikk - pH*Prøve A*

Analysemetode: Alle

Enhet:

Antall deltagere	81	Variasjonsbredde	0,37
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,00
Sann verdi	6,93	Standardavvik	0,06
Middelverdi	6,91	Relativt standardavvik	0,9%
Median	6,93	Relativ feil	-0,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

62	6,53 U	26	6,90	10	6,94
24	6,57 U	42	6,91	20	6,94
54	6,70	89	6,91	82	6,94
41	6,73	68	6,92	90	6,94
85	6,77	74	6,92	65	6,94
11	6,78	49	6,92	25	6,95
84	6,79	47	6,92	21	6,95
44	6,80	2	6,92	52	6,95
18	6,81	29	6,92	51	6,95
17	6,82	91	6,92	40	6,95
36	6,83	37	6,92	76	6,96
8	6,83	38	6,92	66	6,96
14	6,83	71	6,92	50	6,96
86	6,84	57	6,93	30	6,96
22	6,84	70	6,93	1	6,97
4	6,85	12	6,93	77	6,97
87	6,87	16	6,93	31	6,97
61	6,89	81	6,93	32	6,97
35	6,89	53	6,93	75	6,97
19	6,89	39	6,93	7	6,97
45	6,89	63	6,93	27	6,98
67	6,90	78	6,93	56	6,99
72	6,90	3	6,94	33	6,99
73	6,90	55	6,94	34	7,00
15	6,90	88	6,94	48	7,00
80	6,90	79	6,94	6	7,01
28	6,90	46	6,94	43	7,07

U = Utelatte resultater

Tabell C2.1. Statistikk - pH*Prøve B*

Analysemetode: Alle

Enhet:

Antall deltagere	81	Variasjonsbredde	0,39
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,00
Sann verdi	7,09	Standardavvik	0,06
Middelverdi	7,07	Relativt standardavvik	0,9%
Median	7,09	Relativ feil	-0,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

24	6,75 U	71	7,07	79	7,10
62	6,76 U	19	7,07	26	7,10
84	6,86	91	7,07	27	7,10
54	6,87	68	7,08	40	7,10
41	6,90	49	7,08	25	7,10
17	6,95	12	7,08	63	7,10
11	6,95	10	7,08	39	7,10
14	6,96	81	7,08	33	7,10
8	6,96	53	7,08	75	7,11
18	6,98	88	7,08	50	7,11
36	6,99	57	7,08	47	7,11
22	6,99	74	7,09	20	7,11
44	7,00	3	7,09	32	7,11
86	7,00	2	7,09	76	7,11
87	7,01	70	7,09	55	7,12
35	7,03	45	7,09	30	7,12
80	7,03	16	7,09	90	7,12
15	7,04	82	7,09	21	7,12
4	7,05	29	7,09	1	7,13
61	7,05	52	7,09	77	7,13
38	7,05	37	7,09	7	7,13
65	7,05	66	7,09	31	7,13
72	7,05	78	7,09	6	7,14
85	7,05	73	7,10	48	7,15
89	7,05	51	7,10	56	7,16
42	7,06	28	7,10	34	7,20
67	7,07	46	7,10	43	7,25

U = Utelatte resultater

Tabell C2.1. Statistikk - pH*Prøve C*

Analysemetode: Alle

Enhet:

Antall deltagere	81	Variasjonsbredde	0,42
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,00
Sann verdi	5,05	Standardavvik	0,07
Middelverdi	5,03	Relativt standardavvik	1,4%
Median	5,05	Relativ feil	-0,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

24	4,65 U	47	5,03	90	5,07
62	4,75	65	5,03	20	5,07
22	4,79	91	5,03	46	5,07
8	4,81	89	5,03	48	5,07
44	4,90	2	5,04	7	5,07
74	4,91	12	5,04	51	5,07
26	4,95	53	5,04	1	5,08
16	4,95	81	5,04	70	5,08
54	4,96	55	5,04	63	5,08
14	4,96	42	5,04	6	5,08
86	4,96	75	5,04	79	5,08
18	4,97	72	5,04	87	5,08
11	4,98	68	5,05	31	5,08
36	4,99	78	5,05	77	5,09
80	4,99	17	5,05	32	5,09
10	4,99	41	5,05	37	5,09
73	5,00	71	5,05	25	5,09
3	5,01	67	5,05	85	5,09
29	5,01	57	5,05	27	5,09
61	5,02	76	5,06	34	5,10
38	5,02	40	5,06	28	5,10
35	5,02	52	5,06	66	5,11
49	5,02	88	5,06	21	5,12
19	5,02	50	5,06	56	5,14
82	5,02	45	5,06	43	5,15
4	5,03	30	5,06	33	5,17
15	5,03	39	5,07	84	5,90 U

U = Utelatte resultater

Tabell C2.1. Statistikk - pH*Prøve D*

Analysemetode: Alle

Enhet:

Antall deltagere	81	Variasjonsbredde	0,40
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,00
Sann verdi	4,96	Standardavvik	0,06
Middelverdi	4,94	Relativt standardavvik	1,3%
Median	4,96	Relativ feil	-0,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

24	4,52 U	49	4,94	51	4,97
62	4,65	75	4,94	39	4,98
8	4,76	2	4,95	46	4,98
44	4,80	15	4,95	45	4,98
22	4,81	12	4,95	48	4,98
74	4,82	89	4,95	53	4,98
26	4,85	91	4,95	20	4,98
16	4,87	57	4,95	52	4,98
54	4,88	72	4,95	41	4,98
86	4,88	55	4,95	70	4,99
14	4,88	68	4,96	63	4,99
10	4,88	81	4,96	6	4,99
36	4,89	27	4,96	79	4,99
3	4,90	88	4,96	90	4,99
80	4,90	42	4,96	40	4,99
11	4,90	30	4,96	32	4,99
85	4,90	65	4,96	37	4,99
73	4,90	67	4,96	77	5,00
28	4,90	71	4,96	34	5,00
29	4,91	78	4,96	25	5,00
18	4,92	1	4,97	31	5,00
61	4,93	50	4,97	66	5,02
38	4,93	47	4,97	87	5,03
35	4,93	7	4,97	43	5,05
19	4,93	17	4,97	56	5,05
82	4,93	21	4,97	33	5,05
4	4,94	76	4,97	84	5,86 U

U = Utelatte resultater

Tabell C2.2. Statistikk - Suspendert stoff, tørrstoff*Prøve A*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	67	Variasjonsbredde	36
Antall utelatte resultater	8	Varians	38
Sann verdi	143	Standardavvik	6
Middelverdi	143	Relativt standardavvik	4,3%
Median	143	Relativ feil	-0,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

38	0 U	40	140	12	145
23	4 U	74	140	9	145
54	56 U	77	140	17	145
78	62 U	65	141	56	146
70	63 U	19	141	63	147
3	124	7	142	25	147
57	128	66	142	87	147
48	132	15	142	31	148
18	134	10	142	53	148
45	135	68	143	79	148
49	136	69	143	32	149
81	137	71	143	50	149
21	137	46	143	73	150 U
6	137	84	143	51	150
16	138	76	143	13	150
52	139	86	144	36	150 U
47	139	75	144	67	151
11	139	24	144	22	156
14	139	37	144	58	157
4	140	8	144	44	160
72	140	55	144	26	164 U
30	140	82	145		
20	140	5	145		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.2. Statistikk - Suspendert stoff, tørrstoff*Prøve B*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	67	Variasjonsbredde	46
Antall utelatte resultater	8	Varians	80
Sann verdi	148	Standardavvik	9
Middelverdi	147	Relativt standardavvik	6,1%
Median	148	Relativ feil	-0,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

38	0 U	4	143	46	151
23	4 U	76	143	87	152
78	60 U	32	143	51	152
54	60 U	66	144	84	153
70	65 U	12	144	6	153
36	100 U	75	145	14	153
57	117	55	145	69	154
20	130	16	146	63	154
3	132	13	147	79	154
8	132	50	147	31	155
81	136	15	147	21	156
30	137	48	148	26	157 U
5	138	47	148	17	158
74	139	7	149	9	159
45	139	77	150	44	160
10	139	49	150	56	160
86	139	11	150	24	160
18	140	40	150	67	163
65	140	71	151	22	163
37	140	52	151	58	163
68	141	53	151	73	220 U
25	141	82	151		
72	142	19	151		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.2. Statistikk - Suspendert stoff, tørrstoff*Prøve C*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	65	Variasjonsbredde	74
Antall utelatte resultater	5	Varians	165
Sann verdi	423	Standardavvik	13
Middelverdi	419	Relativt standardavvik	3,1%
Median	420	Relativ feil	-1,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

38	0 U	72	413	87	424
54	176 U	68	416	24	425
70	188 U	53	416	31	427
78	193 U	18	416	63	428
16	380	86	417	11	428
8	384	75	418	17	428
48	393	36	418	37	428
20	394	22	418	25	428
3	400	49	418	6	429
58	400	81	418	4	430
19	406	76	419	82	430
21	407	77	420	67	431
30	408	5	420	84	431
44	410	74	420	40	432
10	410	71	421	13	432
7	410	55	422	52	432
15	411	47	422	66	433
45	411	69	423	50	435
14	411	12	423	26	440
57	412	79	423	46	454
9	412	51	423	73	540 U
65	412	56	424		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.2. Statistikk - Suspendert stoff, tørrstoff*Prøve D*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	65	Variasjonsbredde	83
Antall utelatte resultater	5	Varians	212
Sann verdi	428	Standardavvik	15
Middelverdi	421	Relativt standardavvik	3,5%
Median	422	Relativ feil	-1,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

38	0 U	56	416	47	428
54	180 U	11	416	75	429
70	190 U	86	417	9	429
78	194 U	10	417	77	430
48	377	31	418	6	430
16	383	49	418	12	430
3	400	81	418	18	430
20	400	68	419	37	431
15	403	71	419	17	431
7	404	25	420	63	432
21	404	57	421	84	434
5	407	55	421	76	435
19	408	53	422	13	438
74	410	36	422	44	440
22	411	82	423	4	440
65	412	40	424	58	440
30	412	45	424	50	443
87	412	46	424	66	444
24	413	69	425	26	452
79	414	52	425	67	460
8	414	51	426	73	480 U
14	414	72	427		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.3. Statistikk - Suspendert stoff, gløderest**Prøve A**

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	38	Variasjonsbredde	17
Antall utelatte resultater	7	Varians	25
Sann verdi	61	Standardavvik	5
Middelverdi	60	Relativt standardavvik	8,3%
Median	60	Relativ feil	-2,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

36	50 U	66	59	24	64
8	50	11	59	22	64
45	51	76	60	5	64
57	52	12	60	51	65
6	52	15	60	55	65
18	53	74	61	58	67
48	53 U	71	61	25	67
84	54	82	62	73	67 U
72	55	13	62	14	83 U
52	55	68	63	54	136 U
30	55	67	64	70	144 U
19	58	77	64	78	146 U
75	58	53	64		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.3. Statistikk - Suspendert stoff, gløderest**Prøve B**

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	38	Variasjonsbredde	29
Antall utelatte resultater	7	Varians	42
Sann verdi	63	Standardavvik	6
Middelverdi	61	Relativt standardavvik	10,5%
Median	62	Relativ feil	-2,6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

48	15 U	75	60	67	67
36	26 U	76	61	51	67
57	44	84	62	53	67
30	48	77	62	22	70
45	53	13	62	55	70
18	56	71	63	24	71
72	56	6	63	58	73
52	56	15	63	73	89 U
8	56	19	63	14	95 U
5	56	25	63	54	144 U
66	57	11	64	78	146 U
74	59	68	65	70	148 U
12	60	82	65		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.3. Statistikk - Suspendert stoff, gløderest*Prøve C*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	38	Variasjonsbredde	86
Antall utelatte resultater	4	Varians	183
Sann verdi	185	Standardavvik	14
Middelverdi	183	Relativt standardavvik	7,4%
Median	186	Relativ feil	-1,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

8	144	74	184	84	189
30	160	12	184	13	189
36	165	22	184	52	190
72	172	5	185	11	191
19	172	77	186	66	192
48	172	53	186	67	193
75	173	6	186	25	201
45	175	51	186	73	230
58	178	71	187	14	242 U
18	179	76	187	54	410 U
57	180	24	188	70	424 U
15	181	55	188	78	431 U
68	183	82	189		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.3. Statistikk - Suspendert stoff, gløderest*Prøve D*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	38	Variasjonsbredde	47
Antall utelatte resultater	4	Varians	101
Sann verdi	187	Standardavvik	10
Middelverdi	185	Relativt standardavvik	5,4%
Median	185	Relativ feil	-1,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

48	163	6	182	58	192
36	166	75	184	76	192
30	168	51	184	77	192
19	173	53	184	18	192
5	176	11	185	66	194
45	176	57	186	25	198
15	177	84	186	67	208
22	179	82	186	73	210
74	180	52	187	14	247 U
24	180	55	187	54	412 U
72	181	12	189	70	428 U
68	182	13	190	78	437 U
71	182	8	190		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.4. Statistikk - Kjemisk oksygenforbruk, COD/Cr*Prøve E*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	54	Variasjonsbredde	85
Antall utelatte resultater	1	Varians	234
Sann verdi	183	Standardavvik	15
Middelverdi	185	Relativt standardavvik	8,3%
Median	182	Relativ feil	1,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

14	144	77	180	75	189
79	155	54	180	13	190
52	156	1	181	78	191
11	168	90	181	15	191
47	169	82	181	91	191
86	170	51	181	8	194
21	170	10	181	45	194
20	172	56	182	37	197
12	174	9	182	18	197
50	174	7	182	32	200
57	175	38	183	30	201
26	176	33	184	5	204
87	177	74	185	84	210
73	178	71	186	46	212
53	179	3	188	85	214
49	179	72	188	19	219
81	179	6	188	2	229
4	180	55	188	24	252 U

U = Utelatte resultater

Tabell C2.4. Statistikk - Kjemisk oksygenforbruk, COD/Cr*Prøve F*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	54	Variasjonsbredde	89
Antall utelatte resultater	1	Varians	269
Sann verdi	192	Standardavvik	16
Middelverdi	193	Relativt standardavvik	8,5%
Median	192	Relativ feil	0,6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

14	161	11	187	7	195
52	165	82	187	15	195
79	165	47	188	75	195
46	171	90	189	56	195
87	180	71	190	74	197
57	181	33	190	78	197
86	181	73	190	5	198
50	182	54	191	8	202
20	183	55	192	6	202
81	184	18	192	45	203
49	184	91	192	37	208
77	185	13	192	84	212
21	185	9	192	30	213
12	185	51	193	32	224
10	185	38	194	3	232
53	186	1	194	2	243
19	186	72	194	85	250
26	187	4	195	24	264 U

U = Utelatte resultater

Tabell C2.4. Statistikk - Kjemisk oksygenforbruk, COD/Cr*Prøve G*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	54	Variasjonsbredde	254
Antall utelatte resultater	2	Varsians	2049
Sann verdi	1216	Standardavvik	45
Middelverdi	1214	Relativt standardavvik	3,7%
Median	1213	Relativ feil	-0,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

78	599 U	50	1197	6	1233
3	1090	77	1200	38	1234
52	1113	90	1200	11	1235
19	1144	71	1202	87	1240
53	1150	75	1203	32	1248
14	1164	18	1203	13	1248
57	1169	33	1204	4	1250
79	1170	54	1207	24	1250
20	1180	46	1212	37	1251
74	1181	9	1213	1	1260
55	1184	91	1217	30	1263
72	1185	49	1218	86	1263
12	1185	26	1220	84	1267
82	1186	5	1222	15	1270
81	1187	45	1222	10	1270
21	1187	56	1224	8	1326
73	1190	51	1228	85	1344
47	1196	7	1229	2	1515 U

U = Utelatte resultater

Tabell C2.4. Statistikk - Kjemisk oksygenforbruk, COD/Cr*Prøve H*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	54	Variasjonsbredde	303
Antall utelatte resultater	2	Varians	2394
Sann verdi	1230	Standardavvik	49
Middelverdi	1236	Relativt standardavvik	4,0%
Median	1235	Relativ feil	0,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

78	598 U	71	1213	13	1259
47	1124	91	1213	3	1260
53	1150	77	1220	6	1260
19	1163	54	1222	32	1262
81	1176	33	1224	30	1268
50	1179	9	1224	10	1268
49	1188	46	1225	18	1268
79	1190	52	1226	37	1269
57	1194	26	1234	84	1273
14	1196	55	1236	15	1282
75	1199	5	1236	24	1282
90	1200	1	1240	45	1287
20	1200	82	1240	8	1290
72	1203	38	1246	85	1296
21	1205	7	1246	4	1300
73	1206	56	1249	87	1328
12	1206	51	1256	86	1427
74	1207	11	1257	2	1525 U

U = Utelatte resultater

Tabell C2.5. Statistikk - Biokjemisk oksygenforbruk 5 dager*Prøve E*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	18	Variasjonsbredde	73
Antall utelatte resultater	1	Varsians	361
Sann verdi	127	Standardavvik	19
Middelverdi	129	Relativt standardavvik	14,7%
Median	131	Relativ feil	1,9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

86	0 U	79	120	49	134
57	98	74	124	75	142
76	103	72	129	51	142
54	109	82	131	45	146
52	114	77	132	50	157
73	115	47	132	46	171

U = Utelatte resultater

Tabell C2.5. Statistikk - Biokjemisk oksygenforbruk 5 dager*Prøve F*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	18	Variasjonsbredde	74
Antall utelatte resultater	1	Varsians	273
Sann verdi	133	Standardavvik	17
Middelverdi	135	Relativt standardavvik	12,2%
Median	135	Relativ feil	1,8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

86	0 U	74	133	49	142
57	98	72	133	51	146
54	114	82	133	75	148
73	118	79	135	50	148
52	125	76	138	45	150
47	129	77	139	46	172

U = Utelatte resultater

Tabell C2.5. Statistikk - Biokjemisk oksygenforbruk 5 dager*Prøve G*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	17	Variasjonsbredde	351
Antall utelatte resultater	2	Varsians	8519
Sann verdi	847	Standardavvik	92
Middelverdi	854	Relativt standardavvik	10,8%
Median	868	Relativ feil	0,8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

86	0 U	74	794	77	903
50	318 U	52	800	45	909
54	729	75	824	72	915
73	750	82	868	49	936
79	760	47	875	46	1080
57	770	51	898		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.5. Statistikk - Biokjemisk oksygenforbruk 5 dager*Prøve H*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	17	Variasjonsbredde	400
Antall utelatte resultater	2	Varsians	11890
Sann verdi	856	Standardavvik	109
Middelverdi	853	Relativt standardavvik	12,8%
Median	851	Relativ feil	-0,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

86	0 U	79	765	51	888
50	373 U	74	798	77	915
73	710	82	842	45	956
54	738	75	851	72	980
57	740	47	870	46	1110
49	752	52	881		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.6. Statistikk - Biokjemisk oksygenforbruk 7 dager**Prøve E**

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	17	Variasjonsbredde	62
Antall utelatte resultater	1	Varians	239
Sann verdi	134	Standardavvik	15
Middelverdi	140	Relativt standardavvik	11,0%
Median	138	Relativ feil	4,8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

86	0 U	82	134	47	140
57	120	76	135	75	152
53	125	78	138	45	154
54	126	77	138	50	161
74	130	51	139	46	182
72	133	73	140		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.6. Statistikk - Biokjemisk oksygenforbruk 7 dager**Prøve F**

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	17	Variasjonsbredde	67
Antall utelatte resultater	1	Varians	251
Sann verdi	140	Standardavvik	16
Middelverdi	147	Relativt standardavvik	10,8%
Median	144	Relativ feil	4,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

86	0 U	74	140	73	155
57	120	78	143	51	156
53	129	72	143	45	159
54	132	76	145	75	162
82	135	77	148	46	187
47	137	50	154		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.6. Statistikk - Biokjemisk oksygenforbruk 7 dager**Prøve G**

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	17	Variasjonsbredde	784
Antall utelatte resultater	1	Varians	31382
Sann verdi	891	Standardavvik	177
Middelverdi	887	Relativt standardavvik	20,0%
Median	880	Relativ feil	-0,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

86	0 U	57	860	77	952
78	476	75	860	72	960
50	610	76	860	45	964
74	834	73	900	46	1130
53	840	82	913	51	1260
54	846	47	928		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.6. Statistikk - Biokjemisk oksygenforbruk 7 dager**Prøve H**

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	17	Variasjonsbredde	786
Antall utelatte resultater	1	Varians	32543
Sann verdi	901	Standardavvik	180
Middelverdi	906	Relativt standardavvik	19,9%
Median	898	Relativ feil	0,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

86	0 U	53	886	77	954
78	494	76	888	72	1000
50	675	82	896	45	1002
57	760	75	900	46	1180
74	838	47	922	51	1280
54	872	73	945		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.7. Statistikk - Totalt organisk karbon*Prøve E*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l C

Antall deltagere	25	Variasjonsbredde	34,0
Antall utelatte resultater	1	Varians	48,9
Sann verdi	73,1	Standardavvik	7,0
Middelverdi	71,7	Relativt standardavvik	9,7%
Median	73,1	Relativ feil	-1,9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

39	59,0	35	72,0	26	76,1
84	61,6	47	72,0	71	76,2
82	62,8	77	72,4	73	76,2
34	64,0	78	73,9	74	76,3
29	65,9	54	74,0	31	76,5
79	66,5	76	74,9	28	93,0
53	67,2	48	74,9	86	96,0 U
27	67,8	32	75,0		
51	68,0	57	75,4		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.7. Statistikk - Totalt organisk karbon*Prøve F*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l C

Antall deltagere	25	Variasjonsbredde	21,8
Antall utelatte resultater	1	Varians	35,1
Sann verdi	76,6	Standardavvik	5,9
Middelverdi	75,4	Relativt standardavvik	7,9%
Median	76,9	Relativ feil	-1,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

39	63,0	35	75,0	31	80,6
84	63,4	77	75,2	57	80,8
79	68,5	47	75,7	32	81,0
34	69,0	76	78,0	71	82,2
29	69,5	78	78,0	74	82,5
53	70,4	73	78,2	28	84,8
27	71,3	26	78,6	86	105,0 U
51	72,0	54	79,0		
82	74,6	48	79,4		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.7. Statistikk - Totalt organisk karbon*Prøve G*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l C

Antall deltagere	25	Variasjonsbredde	132
Antall utelatte resultater	0	Varians	1182
Sann verdi	486	Standardavvik	34
Middelverdi	476	Relativt standardavvik	7,2%
Median	478	Relativ feil	-2,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

84	404	39	464	32	497
54	408	35	470	74	499
34	435	77	476	76	504
47	441	78	478	29	508
57	442	86	488	79	520
82	449	26	490	31	529
53	452	73	492	48	536
27	458	71	496		
51	462	28	496		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.7. Statistikk - Totalt organisk karbon*Prøve H*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l C

Antall deltagere	25	Variasjonsbredde	156
Antall utelatte resultater	0	Varians	1241
Sann verdi	491	Standardavvik	35
Middelverdi	484	Relativt standardavvik	7,3%
Median	488	Relativ feil	-1,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

54	390	57	479	76	507
84	422	78	482	79	508
47	449	77	483	82	509
39	452	74	488	29	513
27	454	73	494	28	518
53	456	32	501	48	542
34	461	86	501	31	546
35	472	71	504		
51	473	26	504		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.8. Statistikk - Totalfosfor*Prøve E*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l P

Antall deltagere	41	Variasjonsbredde	0,40
Antall utelatte resultater	3	Varsians	0,01
Sann verdi	1,12	Standardavvik	0,08
Middelverdi	1,13	Relativt standardavvik	6,9%
Median	1,12	Relativ feil	0,8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

37	0,99	75	1,11	79	1,14
72	1,03	76	1,11	49	1,15
56	1,05	12	1,11	50	1,16
74	1,06	10	1,11	70	1,20
46	1,06	19	1,11	33	1,21
78	1,07	54	1,12	25	1,23
77	1,07	8	1,12	80	1,24
86	1,07	47	1,12	18	1,27
53	1,07	6	1,13	5	1,30
57	1,08	9	1,13	48	1,39
20	1,08	71	1,14	11	1,40 U
81	1,08	52	1,14	14	3,85 U
82	1,09	45	1,14	73	1096,00 U
51	1,10	87	1,14		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.8. Statistikk - Totalfosfor*Prøve F*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l P

Antall deltagere	41	Variasjonsbredde	0,40
Antall utelatte resultater	3	Varsians	0,01
Sann verdi	1,27	Standardavvik	0,08
Middelverdi	1,27	Relativt standardavvik	6,0%
Median	1,26	Relativ feil	-0,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

37	1,11	86	1,25	70	1,30
8	1,14	46	1,25	79	1,30
72	1,17	49	1,25	6	1,30
57	1,18	82	1,25	50	1,33
56	1,19	76	1,25	25	1,34
77	1,19	75	1,26	80	1,36
53	1,19	87	1,26	33	1,38
78	1,20	54	1,26	18	1,39
52	1,22	10	1,26	5	1,40
74	1,23	45	1,27	48	1,51
81	1,24	71	1,28	11	1,60 U
20	1,24	12	1,28	14	4,23 U
47	1,24	19	1,29	73	1256,00 U
51	1,25	9	1,29		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.8. Statistikk - Totalfosfor*Prøve G*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l P

Antall deltagere	40	Variasjonsbredde	1,01
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,04
Sann verdi	4,47	Standardavvik	0,20
Middelverdi	4,49	Relativt standardavvik	4,4%
Median	4,47	Relativ feil	0,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

33	3,69 U	82	4,44	52	4,59
37	3,99	81	4,45	5	4,60
72	4,05	76	4,46	46	4,61
10	4,22	47	4,46	86	4,62
53	4,24	56	4,47	49	4,63
77	4,30	50	4,47	25	4,75
78	4,35	8	4,48	57	4,79
51	4,38	79	4,49	18	4,79
20	4,40	87	4,50	11	4,85
54	4,41	9	4,52	70	5,00
45	4,42	71	4,54	14	8,84 U
12	4,43	75	4,56	73	4461,00 U
6	4,43	19	4,57		
74	4,44	80	4,58		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.8. Statistikk - Totalfosfor*Prøve H*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l P

Antall deltagere	40	Variasjonsbredde	0,81
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,03
Sann verdi	4,84	Standardavvik	0,18
Middelverdi	4,85	Relativt standardavvik	3,8%
Median	4,84	Relativ feil	0,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

37	4,39	12	4,80	8	4,96
53	4,41	75	4,82	49	4,96
10	4,56	54	4,83	19	5,04
50	4,64	45	4,83	33	5,07 U
78	4,67	79	4,84	80	5,09
77	4,69	82	4,84	70	5,10
81	4,71	57	4,86	25	5,13
51	4,76	71	4,86	18	5,14
46	4,76	6	4,87	5	5,15
56	4,78	47	4,88	11	5,20
86	4,78	87	4,90	14	7,91 U
72	4,78	52	4,90	73	4848,00 U
74	4,78	76	4,90		
20	4,80	9	4,92		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.9. Statistikk - Totalnitrogen*Prøve E*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l N

Antall deltagere	30	Variasjonsbredde	2,32
Antall utelatte resultater	4	Varians	0,27
Sann verdi	5,63	Standardavvik	0,52
Middelverdi	5,77	Relativt standardavvik	9,0%
Median	5,86	Relativ feil	2,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

50	2,70 U	57	5,69	45	6,16
11	4,50	25	5,77	70	6,20
48	4,50	75	5,80	5	6,20
29	5,00	77	5,85	53	6,22
82	5,40	74	5,87	72	6,26
47	5,46	78	5,88	12	6,31
27	5,51	81	5,89	14	6,82
71	5,56	79	5,95	80	9,15 U
86	5,58	32	6,00	19	9,71 U
54	5,68	76	6,03	73	5487,00 U

U = Utelatte resultater

Tabell C2.9. Statistikk - Totalnitrogen*Prøve F*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l N

Antall deltagere	30	Variasjonsbredde	2,54
Antall utelatte resultater	4	Varians	0,41
Sann verdi	6,38	Standardavvik	0,64
Middelverdi	6,48	Relativt standardavvik	9,9%
Median	6,48	Relativ feil	1,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

50	3,20 U	25	6,34	32	7,00
29	5,00	75	6,38	72	7,03
48	5,04	74	6,40	12	7,09
11	5,20	77	6,47	5	7,10
82	6,10	54	6,49	76	7,21
57	6,22	78	6,54	45	7,29
27	6,25	81	6,67	14	7,54
71	6,27	86	6,71	80	9,14 U
47	6,27	53	6,72	19	11,95 U
70	6,30	79	6,75	73	6188,00 U

U = Utelatte resultater

Tabell C2.9. Statistikk - Totalnitrogen**Prøve G**

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l N

Antall deltagere	31	Variasjonsbredde	11,2
Antall utelatte resultater	3	Varians	5,0
Sann verdi	22,5	Standardavvik	2,2
Middelverdi	22,6	Relativt standardavvik	9,9%
Median	22,4	Relativ feil	0,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

48	16,3	85	22,0	14	24,0
86	19,9	76	22,1	74	24,4
29	20,0	54	22,3	12	24,9
27	20,6	5	22,5	75	26,1
11	21,1	71	22,6	79	26,6
50	21,2	25	22,7	45	27,5
80	21,4	53	23,0	19	32,4 U
82	21,5	77	23,1	72	50,2 U
70	21,7	81	23,3	73	22000,0 U
47	21,9	78	23,7		
57	22,0	32	24,0		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.9. Statistikk - Totalnitrogen**Prøve H**

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l N

Antall deltagere	31	Variasjonsbredde	12,3
Antall utelatte resultater	3	Varians	5,1
Sann verdi	24,4	Standardavvik	2,2
Middelverdi	24,4	Relativt standardavvik	9,2%
Median	24,3	Relativ feil	0,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

48	18,1	71	24,1	74	26,2
27	21,4	54	24,1	78	26,4
86	21,9	76	24,3	5	26,5
70	22,7	82	24,3	75	26,5
80	22,7	47	24,4	14	27,2
11	22,7	25	24,5	79	30,3
29	23,0	77	25,0	19	35,6 U
50	23,2	81	25,3	72	55,5 U
53	23,4	12	25,8	73	23800,0 U
57	23,9	32	26,0		
85	24,0	45	26,1		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.10. Statistikk - Aluminium*Prøve I*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Al

Antall deltagere	28	Variasjonsbredde	0,057
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,000
Sann verdi	0,320	Standardavvik	0,016
Middelverdi	0,322	Relativt standardavvik	5,1%
Median	0,320	Relativ feil	0,6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

83	0,153 U	43	0,313	86	0,330
50	0,188 U	78	0,315	70	0,340
36	0,297	74	0,316	84	0,343
44	0,300	75	0,320	61	0,344
80	0,300	18	0,320	82	0,348
57	0,308	79	0,320	62	0,350
51	0,308	63	0,320	81	0,354
54	0,309	64	0,320	76	0,779 U
73	0,312	85	0,322		
42	0,312	68	0,330		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.10. Statistikk - Aluminium*Prøve J*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Al

Antall deltagere	28	Variasjonsbredde	0,080
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,000
Sann verdi	0,400	Standardavvik	0,020
Middelverdi	0,406	Relativt standardavvik	4,9%
Median	0,403	Relativ feil	1,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

83	0,201 U	54	0,399	62	0,420
50	0,238 U	44	0,400	79	0,420
36	0,366	64	0,400	74	0,421
75	0,372	80	0,400	84	0,427
73	0,382	18	0,403	81	0,431
57	0,383	63	0,405	82	0,439
68	0,390	86	0,405	43	0,446
78	0,392	85	0,418	76	0,984 U
42	0,395	61	0,419		
51	0,395	70	0,420		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.10. Statistikk - Aluminium*Prøve K*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Al

Antall deltagere	29	Variasjonsbredde	0,48
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,01
Sann verdi	1,44	Standardavvik	0,09
Middelverdi	1,43	Relativt standardavvik	5,9%
Median	1,44	Relativ feil	-0,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

50	0,89 U	75	1,40	78	1,46
83	1,20	42	1,40	18	1,47
74	1,34	64	1,40	62	1,49
36	1,35	80	1,43	85	1,49
68	1,36	54	1,44	44	1,50
43	1,37	70	1,44	82	1,52
57	1,37	63	1,44	84	1,53
51	1,38	61	1,44	81	1,54
79	1,39	77	1,45	76	1,68
73	1,40	86	1,45		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.10. Statistikk - Aluminium*Prøve L*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Al

Antall deltagere	29	Variasjonsbredde	0,45
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,01
Sann verdi	1,36	Standardavvik	0,09
Middelverdi	1,36	Relativt standardavvik	6,3%
Median	1,36	Relativ feil	-0,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

83	1,12	75	1,33	85	1,41
68	1,25	86	1,34	70	1,43
57	1,28	64	1,35	82	1,43
74	1,28	80	1,36	62	1,44
36	1,28	18	1,36	43	1,45
44	1,30	63	1,37	84	1,45
79	1,30	78	1,38	81	1,46
42	1,30	54	1,38	76	1,57
51	1,32	61	1,39	50	937,00 U
73	1,33	77	1,39		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.11. Statistikk - Bly*Prøve I*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Pb

Antall deltagere	32	Variasjonsbredde	0,048
Antall utelatte resultater	4	Varsians	0,000
Sann verdi	0,160	Standardavvik	0,011
Middelverdi	0,156	Relativt standardavvik	7,0%
Median	0,159	Relativ feil	-2,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

74	0,048 U	42	0,155	85	0,165
76	0,122	84	0,156	86	0,165
75	0,134	54	0,158	73	0,166
65	0,140	78	0,159	70	0,167
44	0,146	64	0,159	81	0,168
36	0,148	69	0,160	68	0,170
51	0,150	79	0,160	82	0,170
18	0,150	83	0,160	43	0,200 U
57	0,154	80	0,160	72	0,220 U
39	0,154	61	0,160	41	0,247 U
63	0,154	50	0,161		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.11. Statistikk - Bly*Prøve J*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Pb

Antall deltagere	32	Variasjonsbredde	0,039
Antall utelatte resultater	4	Varsians	0,000
Sann verdi	0,200	Standardavvik	0,008
Middelverdi	0,196	Relativt standardavvik	4,3%
Median	0,197	Relativ feil	-2,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

74	0,063 U	57	0,193	79	0,200
75	0,171	42	0,195	86	0,201
36	0,182	51	0,195	85	0,204
44	0,187	84	0,196	81	0,204
18	0,188	61	0,197	70	0,208
83	0,189	78	0,199	82	0,209
65	0,190	64	0,199	68	0,210
80	0,190	73	0,200	41	0,230 U
69	0,191	76	0,200	72	0,250 U
39	0,191	50	0,200	43	0,282 U
63	0,192	54	0,200		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.11. Statistikk - Bly*Prøve K*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Pb

Antall deltagere	32	Variasjonsbredde	0,119
Antall utelatte resultater	1	Varsians	0,001
Sann verdi	0,640	Standardavvik	0,027
Middelverdi	0,631	Relativt standardavvik	4,3%
Median	0,632	Relativ feil	-1,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

69	0,571	63	0,621	84	0,643
36	0,587	76	0,628	54	0,646
72	0,600	41	0,628	85	0,651
65	0,600	61	0,629	81	0,651
44	0,604	39	0,632	70	0,653
83	0,605	51	0,633	86	0,659
80	0,610	18	0,635	82	0,683
75	0,611	78	0,638	50	0,683
57	0,616	73	0,639	43	0,690
68	0,620	42	0,639	74	0,774 U
79	0,620	64	0,643		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.11. Statistikk - Bly*Prøve L*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Pb

Antall deltagere	32	Variasjonsbredde	0,100
Antall utelatte resultater	1	Varsians	0,001
Sann verdi	0,720	Standardavvik	0,025
Middelverdi	0,710	Relativt standardavvik	3,6%
Median	0,710	Relativ feil	-1,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

69	0,651	39	0,700	54	0,733
36	0,661	63	0,704	84	0,733
65	0,670	75	0,707	64	0,734
41	0,678	76	0,707	85	0,735
83	0,683	61	0,710	81	0,735
57	0,689	51	0,713	86	0,736
68	0,690	73	0,717	50	0,736
79	0,690	18	0,724	70	0,739
44	0,696	78	0,727	82	0,751
72	0,700	42	0,729	74	0,889 U
80	0,700	43	0,731		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.12. Statistikk - Jern*Prøve I*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Fe

Antall deltagere	43	Variasjonsbredde	0,180
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,001
Sann verdi	0,400	Standardavvik	0,029
Middelverdi	0,390	Relativt standardavvik	7,4%
Median	0,393	Relativ feil	-2,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

83	-0,650 U	54	0,382	85	0,400
62	0,300	74	0,383	80	0,400
43	0,332	73	0,387	50	0,400
46	0,353	39	0,389	78	0,401
41	0,364	76	0,390	63	0,401
47	0,364	84	0,390	18	0,404
65	0,370	42	0,393	64	0,406
34	0,370	69	0,394	81	0,406
40	0,370	77	0,394	82	0,418
75	0,375	51	0,395	68	0,430
44	0,380	86	0,395	45	0,458
90	0,380	57	0,396	66	0,480
7	0,380	61	0,399	20	0,500 U
28	0,380	70	0,400		
72	0,380	79	0,400		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.12. Statistikk - Jern*Prøve J*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Fe

Antall deltagere	43	Variasjonsbredde	0,172
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,001
Sann verdi	0,500	Standardavvik	0,029
Middelverdi	0,493	Relativt standardavvik	5,9%
Median	0,493	Relativ feil	-1,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

83	-0,650 U	54	0,489	78	0,503
43	0,428	45	0,489	81	0,503
41	0,429	80	0,490	61	0,505
90	0,450	77	0,491	18	0,507
65	0,455	39	0,491	47	0,508
34	0,460	46	0,492	64	0,514
44	0,470	42	0,493	50	0,514
7	0,470	69	0,495	74	0,517
57	0,479	51	0,495	62	0,520
72	0,480	70	0,495	82	0,528
40	0,480	63	0,498	68	0,548
84	0,481	85	0,498	66	0,600
73	0,483	75	0,500	20	0,620 U
86	0,485	28	0,500		
76	0,487	79	0,500		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.12. Statistikk - Jern*Prøve K*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Fe

Antall deltagere	43	Variasjonsbredde	0,40
Antall utelatte resultater	1	Varsians	0,01
Sann verdi	1,60	Standardavvik	0,08
Middelverdi	1,60	Relativt standardavvik	4,9%
Median	1,58	Relativ feil	-0,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

83	0,97 U	63	1,56	70	1,63
41	1,46	39	1,56	78	1,64
65	1,48	77	1,57	18	1,64
86	1,48	90	1,57	68	1,65
44	1,50	61	1,57	50	1,65
76	1,51	54	1,58	74	1,65
57	1,53	34	1,58	20	1,66
64	1,53	84	1,58	82	1,67
69	1,54	80	1,58	62	1,68
43	1,54	46	1,59	72	1,71
75	1,55	51	1,60	47	1,72
40	1,55	81	1,60	66	1,76
73	1,56	85	1,60	45	1,86
28	1,56	42	1,61		
79	1,56	7	1,61		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.12. Statistikk - Jern*Prøve L*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Fe

Antall deltagere	43	Variasjonsbredde	0,40
Antall utelatte resultater	1	Varsians	0,01
Sann verdi	1,80	Standardavvik	0,09
Middelverdi	1,80	Relativt standardavvik	5,0%
Median	1,79	Relativ feil	0,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

83	1,11 U	73	1,77	18	1,83
86	1,64	28	1,77	78	1,84
65	1,66	77	1,78	82	1,84
41	1,66	84	1,78	70	1,85
44	1,70	61	1,79	74	1,85
57	1,71	62	1,79	68	1,88
76	1,73	34	1,79	20	1,88
43	1,73	85	1,79	47	1,88
64	1,73	40	1,80	50	1,88
39	1,73	80	1,80	45	1,98
75	1,74	54	1,80	46	1,99
63	1,75	42	1,81	72	2,03
90	1,76	81	1,81	66	2,04
79	1,76	51	1,81		
69	1,77	7	1,82		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.13. Statistikk - Kadmium*Prøve I*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cd

Antall deltagere	32	Variasjonsbredde	0,013
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,060	Standardavvik	0,003
Middelverdi	0,060	Relativt standardavvik	5,1%
Median	0,060	Relativ feil	-0,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

39	0,030 U	41	0,058	78	0,061
80	0,054	42	0,059	74	0,062
65	0,055	54	0,059	70	0,062
36	0,055	72	0,060	63	0,062
75	0,056	79	0,060	85	0,063
44	0,057	81	0,060	84	0,063
76	0,057	69	0,061	82	0,063
83	0,057	18	0,061	68	0,064
51	0,057	43	0,061	86	0,064
57	0,058	61	0,061	50	0,067
64	0,058	73	0,061		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.13. Statistikk - Kadmium*Prøve J*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cd

Antall deltagere	32	Variasjonsbredde	0,016
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,075	Standardavvik	0,003
Middelverdi	0,075	Relativt standardavvik	4,6%
Median	0,075	Relativ feil	0,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

39	0,038 U	74	0,075	86	0,077
80	0,067	69	0,075	41	0,077
36	0,069	73	0,075	70	0,078
83	0,071	54	0,075	82	0,078
44	0,072	42	0,075	68	0,079
57	0,072	61	0,075	84	0,079
65	0,072	76	0,075	85	0,079
75	0,072	78	0,076	72	0,080
64	0,073	81	0,076	50	0,081
51	0,074	18	0,076	43	0,083
79	0,074	63	0,077		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.13. Statistikk - Kadmium*Prøve K*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cd

Antall deltagere	32	Variasjonsbredde	0,042
Antall utelatte resultater	3	Varsians	0,000
Sann verdi	0,270	Standardavvik	0,010
Middelverdi	0,270	Relativt standardavvik	3,5%
Median	0,271	Relativ feil	-0,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

39	0,133 U	76	0,270	84	0,276
80	0,240	65	0,270	78	0,278
36	0,254	79	0,270	18	0,278
44	0,257	43	0,271	42	0,278
83	0,257	54	0,271	70	0,279
57	0,259	81	0,271	63	0,281
75	0,261	86	0,271	85	0,282
64	0,265	41	0,272	82	0,282
61	0,267	69	0,273	74	0,352 U
50	0,267	68	0,276	72	0,410 U
73	0,269	51	0,276		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.13. Statistikk - Kadmium*Prøve L*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cd

Antall deltagere	32	Variasjonsbredde	0,036
Antall utelatte resultater	3	Varsians	0,000
Sann verdi	0,255	Standardavvik	0,009
Middelverdi	0,256	Relativt standardavvik	3,4%
Median	0,260	Relativ feil	0,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

39	0,124 U	86	0,257	69	0,262
80	0,230	81	0,258	76	0,262
36	0,238	50	0,258	70	0,263
83	0,242	41	0,259	43	0,263
57	0,243	68	0,260	63	0,264
75	0,247	65	0,260	18	0,264
44	0,249	82	0,260	84	0,265
79	0,250	51	0,260	85	0,266
73	0,255	54	0,260	74	0,337 U
64	0,255	78	0,261	72	0,440 U
61	0,256	42	0,261		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.14. Statistikk - Kobber*Prøve I*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cu

Antall deltagere	36	Variasjonsbredde	0,049
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,280	Standardavvik	0,012
Middelverdi	0,274	Relativt standardavvik	4,4%
Median	0,274	Relativ feil	-2,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

54	0,250	85	0,270	79	0,280
36	0,254	41	0,271	81	0,281
69	0,256	50	0,272	51	0,284
42	0,260	76	0,273	70	0,285
80	0,260	39	0,273	86	0,285
7	0,260	63	0,274	18	0,285
45	0,260	77	0,275	78	0,288
44	0,261	84	0,275	72	0,290
73	0,264	75	0,277	66	0,290
83	0,265	64	0,278	82	0,293
57	0,267	68	0,279	43	0,299
65	0,270	61	0,280	74	0,562 U

U = Utelatte resultater

Tabell C2.14. Statistikk - Kobber*Prøve J*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cu

Antall deltagere	36	Variasjonsbredde	0,045
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,350	Standardavvik	0,013
Middelverdi	0,342	Relativt standardavvik	3,7%
Median	0,345	Relativ feil	-2,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

80	0,320	79	0,340	72	0,350
7	0,320	42	0,341	66	0,350
36	0,321	50	0,342	61	0,352
45	0,323	85	0,343	51	0,353
44	0,325	39	0,344	86	0,353
69	0,326	75	0,345	77	0,355
54	0,328	76	0,345	74	0,355 U
73	0,330	68	0,346	70	0,356
83	0,331	81	0,346	18	0,356
57	0,333	84	0,346	78	0,360
65	0,335	63	0,346	43	0,365
41	0,340	64	0,348	82	0,365

U = Utelatte resultater

Tabell C2.14. Statistikk - Kobber*Prøve K*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cu

Antall deltagere	36	Variasjonsbredde	0,18
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,00
Sann verdi	1,12	Standardavvik	0,04
Middelverdi	1,10	Relativt standardavvik	3,6%
Median	1,10	Relativ feil	-2,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

80	1,00	42	1,08	74	1,12
44	1,02	68	1,08	86	1,12
36	1,04	7	1,09	54	1,12
45	1,05	50	1,09	51	1,13
69	1,06	75	1,10	84	1,13
57	1,06	81	1,10	77	1,14
83	1,06	64	1,10	78	1,15
73	1,07	39	1,10	70	1,15
85	1,07	61	1,11	72	1,15
65	1,08	63	1,11	18	1,16
41	1,08	66	1,11	82	1,18
79	1,08	76	1,12	43	1,72 U

U = Utelatte resultater

Tabell C2.14. Statistikk - Kobber*Prøve L*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cu

Antall deltagere	36	Variasjonsbredde	0,16
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,00
Sann verdi	1,26	Standardavvik	0,04
Middelverdi	1,24	Relativt standardavvik	3,1%
Median	1,23	Relativ feil	-1,6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

36	1,17	42	1,22	76	1,26
57	1,18	39	1,23	66	1,27
69	1,18	64	1,23	84	1,27
44	1,19	50	1,23	72	1,28
65	1,20	41	1,23	51	1,28
45	1,20	79	1,23	54	1,28
83	1,20	75	1,24	70	1,29
80	1,20	61	1,25	82	1,29
85	1,21	74	1,25	18	1,29
68	1,22	86	1,25	78	1,30
73	1,22	81	1,25	77	1,33
7	1,22	63	1,26	43	1,86 U

U = Utelatte resultater

Tabell C2.15. Statistikk - Krom*Prøve I*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cr

Antall deltagere	33	Variasjonsbredde	0,113
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,001
Sann verdi	0,600	Standardavvik	0,028
Middelverdi	0,588	Relativt standardavvik	4,8%
Median	0,584	Relativ feil	-2,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

72	0,540	41	0,576	84	0,597
40	0,550	73	0,579	18	0,603
76	0,553	54	0,580	86	0,604
57	0,557	79	0,580	75	0,611
68	0,558	80	0,580	82	0,616
36	0,558	42	0,587	50	0,625
43	0,560	64	0,590	63	0,628
83	0,560	51	0,590	70	0,639
44	0,571	81	0,593	66	0,640
61	0,573	85	0,595	74	0,653
69	0,575	78	0,596	65	680,000 U

U = Utelatte resultater

Tabell C2.15. Statistikk - Krom*Prøve J*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cr

Antall deltagere	33	Variasjonsbredde	0,106
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,001
Sann verdi	0,650	Standardavvik	0,029
Middelverdi	0,639	Relativt standardavvik	4,5%
Median	0,635	Relativ feil	-1,8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

68	0,598	69	0,629	78	0,646
40	0,600	73	0,629	18	0,652
57	0,601	79	0,630	84	0,653
83	0,605	80	0,630	75	0,657
36	0,606	64	0,635	82	0,659
41	0,606	81	0,635	63	0,670
44	0,614	51	0,638	66	0,690
61	0,617	54	0,643	70	0,694
72	0,620	85	0,644	50	0,694
43	0,621	86	0,644	74	0,704
76	0,625	42	0,645	65	0,720 U

U = Utelatte resultater

Tabell C2.15. Statistikk - Krom*Prøve K*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cr

Antall deltagere	33	Variasjonsbredde	0,074
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,000
Sann verdi	0,350	Standardavvik	0,017
Middelverdi	0,345	Relativt standardavvik	5,0%
Median	0,345	Relativ feil	-1,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

72	0,240 U	64	0,340	80	0,350
41	0,309	79	0,340	18	0,351
68	0,310	73	0,341	78	0,354
57	0,324	81	0,342	82	0,359
83	0,326	42	0,345	66	0,360
36	0,328	51	0,345	86	0,365
63	0,331	75	0,348	43	0,368
44	0,332	54	0,348	50	0,373
76	0,335	85	0,349	74	0,375
61	0,335	84	0,349	70	0,383
69	0,339	40	0,350	65	0,460 U

U = Utelatte resultater

Tabell C2.15. Statistikk - Krom*Prøve L*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cr

Antall deltagere	33	Variasjonsbredde	0,077
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,000
Sann verdi	0,300	Standardavvik	0,016
Middelverdi	0,294	Relativt standardavvik	5,5%
Median	0,296	Relativ feil	-1,9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

72	0,240 U	64	0,290	82	0,300
68	0,248	73	0,292	54	0,301
41	0,251	42	0,294	84	0,303
57	0,276	51	0,294	78	0,304
83	0,279	81	0,295	50	0,307
63	0,280	76	0,296	66	0,310
36	0,282	75	0,298	43	0,313
61	0,287	85	0,298	74	0,314
69	0,290	18	0,299	86	0,316
44	0,290	40	0,300	70	0,325
79	0,290	80	0,300	65	0,420 U

U = Utelatte resultater

Tabell C2.16. Statistikk - Mangan*Prøve I*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Mn

Antall deltagere	36	Variasjonsbredde	0,22
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,00
Sann verdi	1,20	Standardavvik	0,05
Middelverdi	1,19	Relativt standardavvik	4,3%
Median	1,18	Relativ feil	-0,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

36	1,11	73	1,17	63	1,21
83	1,13	54	1,17	78	1,21
69	1,14	39	1,17	86	1,21
66	1,14	75	1,18	80	1,22
7	1,14	64	1,18	18	1,24
41	1,14	20	1,18	61	1,24
57	1,15	51	1,18	82	1,26
50	1,15	85	1,19	74	1,27
59	1,16	45	1,19	81	1,27
79	1,16	84	1,20	72	1,28
68	1,16	42	1,20	70	1,30
76	1,16	44	1,21	65	1,33

U = Utelatte resultater

Tabell C2.16. Statistikk - Mangan*Prøve J*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Mn

Antall deltagere	36	Variasjonsbredde	0,21
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,00
Sann verdi	1,30	Standardavvik	0,05
Middelverdi	1,29	Relativt standardavvik	3,7%
Median	1,29	Relativ feil	-0,6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

36	1,21	75	1,27	42	1,31
83	1,23	66	1,27	80	1,31
76	1,23	50	1,27	86	1,31
57	1,24	51	1,28	61	1,31
41	1,24	39	1,28	44	1,32
7	1,24	45	1,29	18	1,33
69	1,25	84	1,29	82	1,34
59	1,25	78	1,30	74	1,35
68	1,25	85	1,30	81	1,36
20	1,26	54	1,30	70	1,37
73	1,26	64	1,30	72	1,40
79	1,26	63	1,31	65	1,41

U = Utelatte resultater

Tabell C2.16. Statistikk - Mangan*Prøve K*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Mn

Antall deltagere	36	Variasjonsbredde	0,095
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,001
Sann verdi	0,700	Standardavvik	0,024
Middelverdi	0,695	Relativt standardavvik	3,4%
Median	0,695	Relativ feil	-0,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

76	0,653	73	0,689	18	0,709
36	0,653	63	0,689	72	0,710
68	0,659	66	0,690	84	0,712
7	0,660	79	0,690	42	0,713
41	0,664	39	0,690	78	0,716
83	0,666	85	0,695	74	0,722
57	0,670	75	0,696	61	0,724
69	0,677	80	0,700	81	0,724
50	0,680	45	0,700	20	0,725
59	0,685	86	0,703	82	0,734
64	0,686	54	0,707	70	0,748
51	0,687	44	0,708	65	0,775 U

U = Utelatte resultater

Tabell C2.16. Statistikk - Mangan*Prøve L*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Mn

Antall deltagere	36	Variasjonsbredde	0,082
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,600	Standardavvik	0,019
Middelverdi	0,598	Relativt standardavvik	3,1%
Median	0,597	Relativ feil	-0,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

36	0,556	69	0,591	82	0,611
68	0,570	73	0,594	61	0,612
7	0,570	85	0,594	84	0,614
83	0,572	75	0,594	18	0,614
57	0,573	64	0,596	78	0,615
41	0,574	74	0,597	54	0,616
79	0,580	72	0,600	80	0,620
39	0,585	45	0,600	20	0,620
59	0,587	76	0,602	44	0,622
51	0,587	86	0,608	81	0,625
63	0,589	42	0,609	70	0,638
50	0,590	66	0,610	65	0,670 U

U = Utelatte resultater

Tabell C2.17. Statistikk - Nikkel*Prøve I*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Ni

Antall deltagere	33	Variasjonsbredde	0,154
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,001
Sann verdi	0,300	Standardavvik	0,025
Middelverdi	0,294	Relativt standardavvik	8,5%
Median	0,296	Relativ feil	-1,9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

90	0,230	57	0,292	70	0,301
39	0,251	75	0,292	81	0,301
74	0,265	63	0,293	68	0,303
65	0,270	51	0,295	18	0,304
36	0,276	83	0,295 U	85	0,307
44	0,278	61	0,296	86	0,308
69	0,283	78	0,298	84	0,309
73	0,284	64	0,298	82	0,319
79	0,290	76	0,299	66	0,320
80	0,290	42	0,299	43	0,384
54	0,291	41	0,300	50	0,390 U

U = Utelatte resultater

Tabell C2.17. Statistikk - Nikkel*Prøve J*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Ni

Antall deltagere	33	Variasjonsbredde	0,105
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,000
Sann verdi	0,375	Standardavvik	0,021
Middelverdi	0,364	Relativt standardavvik	5,8%
Median	0,370	Relativ feil	-2,9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

83	0,236 U	80	0,360	63	0,375
90	0,290	57	0,362	68	0,377
39	0,313	76	0,368	86	0,378
74	0,341	61	0,369	64	0,379
36	0,346	66	0,370	18	0,380
44	0,349	54	0,370	70	0,381
65	0,350	51	0,371	84	0,381
73	0,355	41	0,372	85	0,382
75	0,355	81	0,372	43	0,385
69	0,356	78	0,374	82	0,395
79	0,360	42	0,374	50	0,460 U

U = Utelatte resultater

Tabell C2.17. Statistikk - Nikkel*Prøve K*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Ni

Antall deltagere	33	Variasjonsbredde	0,21
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,00
Sann verdi	1,35	Standardavvik	0,05
Middelverdi	1,33	Relativt standardavvik	3,5%
Median	1,34	Relativ feil	-1,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

83	0,82 U	86	1,30	81	1,35
39	1,12 U	76	1,30	84	1,35
90	1,24	57	1,31	78	1,36
36	1,25	75	1,33	66	1,36
44	1,26	61	1,33	51	1,36
69	1,26	74	1,34	64	1,36
63	1,28	43	1,34	18	1,37
73	1,29	68	1,34	85	1,37
80	1,29	54	1,35	70	1,38
41	1,29	65	1,35	50	1,40
79	1,29	42	1,35	82	1,45

U = Utelatte resultater

Tabell C2.17. Statistikk - Nikkel*Prøve L*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Ni

Antall deltagere	33	Variasjonsbredde	0,19
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,00
Sann verdi	1,28	Standardavvik	0,05
Middelverdi	1,26	Relativt standardavvik	3,6%
Median	1,27	Relativ feil	-1,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

39	0,11 U	83	1,23 U	78	1,29
90	1,17	80	1,24	51	1,29
36	1,19	76	1,25	85	1,29
69	1,19	75	1,26	54	1,29
63	1,21	74	1,26	18	1,30
44	1,22	61	1,27	66	1,30
79	1,22	65	1,27	70	1,31
41	1,22	42	1,27	64	1,31
57	1,22	81	1,27	43	1,32
73	1,22	68	1,28	82	1,33
86	1,23	84	1,28	50	1,36

U = Utelatte resultater

Tabell C2.18. Statistikk - Sink*Prøve I*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Zn

Antall deltagere	37	Variasjonsbredde	0,088
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,600	Standardavvik	0,021
Middelverdi	0,595	Relativt standardavvik	3,5%
Median	0,595	Relativ feil	-0,9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

36	0,544	63	0,592	74	0,605
69	0,551	75	0,593	64	0,605
41	0,553	83	0,593	84	0,608
7	0,570	78	0,595	18	0,610
68	0,576	39	0,595	59	0,612
42	0,576	65	0,595	77	0,617
57	0,580	43	0,597	70	0,621
37	0,580	51	0,599	85	0,622
79	0,580	44	0,600	72	0,630
45	0,580	66	0,600	86	0,630
81	0,580	50	0,603	82	0,632
73	0,584	54	0,604		
61	0,590	76	0,605		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.18. Statistikk - Sink*Prøve J*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Zn

Antall deltagere	37	Variasjonsbredde	0,091
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,001
Sann verdi	0,650	Standardavvik	0,023
Middelverdi	0,643	Relativt standardavvik	3,6%
Median	0,640	Relativ feil	-1,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

36	0,593	73	0,634	72	0,660
41	0,593	83	0,634	50	0,662
69	0,603	61	0,635	18	0,663
68	0,616	39	0,637	59	0,664
7	0,620	63	0,640	77	0,666
81	0,621	45	0,640	74	0,666
57	0,625	75	0,643	54	0,670
42	0,628	76	0,646	85	0,675
44	0,630	78	0,647	86	0,678
65	0,630	51	0,649	70	0,684
79	0,630	66	0,650	82	0,684
37	0,630	84	0,657		
43	0,633	64	0,658		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.18. Statistikk - Sink*Prøve K*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Zn

Antall deltagere	37	Variasjonsbredde	0,069
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,350	Standardavvik	0,016
Middelverdi	0,349	Relativt standardavvik	4,5%
Median	0,350	Relativ feil	-0,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

41	0,317	57	0,347	84	0,357
69	0,318	50	0,347	51	0,359
36	0,322	63	0,348	72	0,360
42	0,329	75	0,349	18	0,360
37	0,330	66	0,350	59	0,360
68	0,334	79	0,350	85	0,365
81	0,334	45	0,350	74	0,366
76	0,336	65	0,350	54	0,370
44	0,340	61	0,351	70	0,374
7	0,340	73	0,352	82	0,379
43	0,344	83	0,354	86	0,386
77	0,345	78	0,355		
39	0,345	64	0,357		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.18. Statistikk - Sink*Prøve L*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Zn

Antall deltagere	37	Variasjonsbredde	0,071
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,300	Standardavvik	0,015
Middelverdi	0,301	Relativt standardavvik	4,9%
Median	0,301	Relativ feil	0,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

41	0,267	61	0,299	44	0,310
69	0,274	50	0,299	59	0,310
42	0,276	79	0,300	66	0,310
36	0,278	7	0,300	83	0,310
37	0,280	45	0,300	72	0,310
68	0,285	75	0,301	85	0,312
81	0,285	73	0,305	64	0,313
39	0,289	18	0,305	70	0,320
57	0,293	65	0,305	82	0,321
43	0,296	78	0,306	54	0,322
76	0,297	74	0,309	86	0,338
63	0,297	84	0,309		
77	0,298	51	0,309		

U = Utelatte resultater